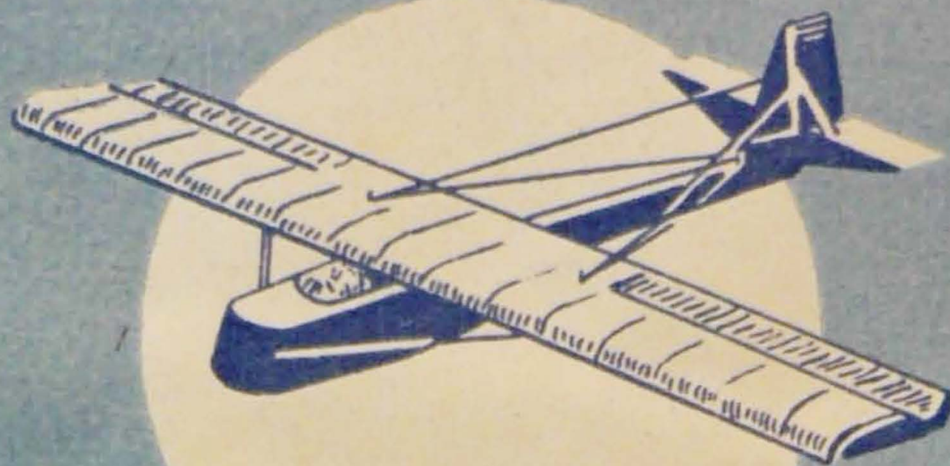
Всесоюзное Добровольное Общество Содействия Авиации
-ДОСАВ СССР-



УЧЕБНЫЙ ПЛАНЕР А-1 (УС-4)

Москва 1949

Рассылается по списку. Экз. №646

ВСЕСОЮЗНОЕ ДОБРОВОЛЬНОЕ ОБЩЕСТВО СОДЕЙСТВИЯ АВИАЦИИ СССР

ДОСАВ СССР

ОПИСАНИЕ И ЧЕРТЕЖИ ОДНОМЕСТНОГО УЧЕБНО-МАССОВОГО ПЛАНЕРА А—1 (УС—4)

МОСКВА 1949

ПЛАНЕР УС-4

ГЕОМЕТРИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

Размах, м	10,55
Длина полная, м	5,60
Высота на стоянке, м	1,70
Хорда крыла максимальная, м	1,50
Площадь крыльев, м²	15,64
Удлинение крыльев	7,13
Вес пустого планера (без колес), кг	92,00
Полная нагрузка, кг	72,00
Полетный вес, кг	164,00
Нагрузка на 1 м², кг	10,50
Профиль крыльев	Специальный
Площадь киля, м²	0,52
Площадь руля направления, м²	0,92
Площадь всего вертикального оперения, м²	1,44
Плечо вертикального оперения, м	3,35
Статический момент площади вертикального оперения, м³	4,82
Площадь стабилизатора, м²	0,87
Площадь рулей высоты, м²	1,32
Площадь всего горизонтального оперения, м²	2,19
Плечо горизонтального оперения, м	3,30
Статический момент площади горизонтального оперения, м³	7,23
Площадь элерона (одного), м²	1,66
Плечо площади элерона, м	3,66
Статический момент площади элерона, м³	6,08
Удлинение элерона	6,00
Момент инерции площади крыла, м⁴	142

ПРОЧНОСТЬ

Расчетные коэфициенты статических перегрузок

Для случая А крыла	7,0
Для случая В крыла	5,0
Для случая Е крыла	12,0
Разрушающая натрузка на оперение кг/м²	100,0

ВЕСОВЫЕ ДАННЫЕ

(кг)

Крылья	47,0
Подкосы	6,8
Фермы с тягами элеронов	17,6
Обтекатель	2,9
Балка с расчалкой	7,0
Киль с расчалкой	2,2
Руль поворота	1,7
Стабилизатор	3,0
Рули высоты	3,2
Подкосы стабилизатора	0,6
	92,0

ПРАКТИЧЕСКИЕ АЭРОДИНАМИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

Показатель летучести, кг/м²	1,47
Сводка вредных сопротивлений, м²	0,25
Качество максимальное	11,0
Скорость снижения минимальная, м/сек.	1,15
Посадочная скорость, км/час	37
Крейсерская скорость, км/час	46
Предельная скорость ветра (техническая), м/сек.	10

КОНСТРУКЦИЯ ПЛАНЕРА УС-4

ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ

Планер Ус-4 (чертеж 1) представляет собой подкосный моноплан-парасоль с кабиной и хвостовой балкой. Основой конструкции является плоская ферма, называемая центральной. К центральной ферме крепятся все остальные части планера: крылья с их четырьмя подкосами, хвостовая балка с оперением, обтекатель пилотской кабины и шасси. Хвостовая балка крепится к центральной ферме шарнирно, что является одной из характерных особенностей планера Ус-4.

Наличие шарнира позволяет складывать хвост вдоль крыльев, не разъединяя тросов управления и не нарушая их регулировки.

Неизменность положения оперения по отношению к крыльям обеспечивается четырьмя расчалками. Расчалки проведены от ушков на задних лонжеронах крыльев к килю и балке.

Подкосы планера расположены непараллельно друг к другу; передние крепятся к ферме со значительным выносом вперед. Это подкрепляет ферму при посадках со сносом, что нередко имеет место при полетах учлетов в начальный период обучения.

Все четыре подкоса совершенно одинаковы и взаимозаменяемы. Так как передние подкосы имеют вынос, то верхние крепления их к крыльям находятся несколько ближе к диаметральной плоскости, чем задние.

Крыло планера — двухлонжеронное, постоянного по размаху, профиля. Элероны занимают более половины размаха каждого крыла.

Кабина планера имеет съемный передний обтекатель. Это облегчает посадку пилота в кабину и упрощает ремонт (чертеж 32).

Обтекатель — фанерный, прямоугольного сечения, с плоской верхней стороной, направленной во время полета горизонтально; это облегчает учлету ориентировку в полете и выдерживание угла планирования.

Оперение планера — нормального типа, сравнительно больших размеров, укреплено на конце хвостовой балки. Рули некомпенсированные.

Управление всеми рулями (чертеж 3), за исключением двух тяг элеронов, гибкое, проволочно-тросовое.

Шасси планера состоит из лыжи, окованной листовой сталью.

ЦЕНТРАЛЬНАЯ ФЕРМА

Центральная ферма планера Ус-4 (чертеж 14), представляющая собой основу всей конструкции планера, состоит из деревянной фермы, на которой смонтированы: 1) сиденье с поясом, 2) ручное и ножное управление, 3) узлы креплений, подкосов и хвостовой балки, 4) запускной крюк.

Ферма (чертеж 15) собрана из основных брусков, сечением 30 × 40 мм, диагонали сечением 25 × 40 мм, распорок, бобышек, фанерной 2 и 3 мм обшивки и таких же книц. Собирается она на столе в специальном шаблоне.

Ферма совершенно плоская, все ее составные элементы перед обшивкой заструтиваются заподлицо друг с другом. Нижняя часть фермы, обшитая переклейкой, называется лыжей. Спереди лыжа обшита 3 мм переклейкой с волокнами рубашки вдоль полок (это увеличивает ее прочность на снос), а сзади — 2 мм переклейкой с вертикальным направлением волокон рубашки. Нижняя изогнутая полка лыжи составлена из трех планок сечением 10 × 40 мм, вследствие того что целый брусок сечением — 30 × 40 мм было бы затруднительно изогнуть с таким радиусом, кроме того, это привело бы к излишним внутренним напряжениям в материале.

Ни одна часть учебного планера не подвергается таким большим нагрузкам и ударам, как лыжа и шасси (если оно установлено); поэтому лыжа является одной из самых прочных и массивных частей планера.

Задняя часть лыжи повышается по направлению спереди назад для крепления к ней хвостовой балки; для установки креплений балки верхняя и нижняя полки лыжи подкреплены у задней стойки бобышками. Центральный узел фермы, где сходятся все ее стержни, усилен бобышками и большими фанерными 5-мм накладками с обеих сторон поверх 2-мм фанерной обшивки.

Кроме того, узел подкреплен задним подшипником вала управления (чертеж 7), имеющим внизу щеки из 2-мм стали. Эти щеки играют роль усиливающей накладки и притянуты к ферме двумя 6-мм болтами и тремя пистонами 6—4 мм. На

передней части лыжи укреплена бобышка педали толщиной 46 мм (по толщине готовой лыжи) с помощью двух фанерных 2-мм книц (чертеж 16). Бобышка имеет спереди выемку, образующую при ее постановке на лыжу паз, в который входит пол съемного обтекателя при надевании его на кабину. В бобышке в верхней полке лыжи просверливается вертикально отверстие диаметром 8 мм для болта, служащего осью педали. Для того чтобы на этот болт можно было навернуть снизу гайку и контргайку, в обшивке лыжи с одной стороны, напротив конца болта сделано круглое отверстие диаметром 50 мм.

В месте крепления передних подкосов крыла верхняя полка лыжи усилена дополнительной подкладкой сечением 30 × × 40 мм, так как в этом сечении при ударе в конце лыжи возникает наибольший изгибающий момент.

В средней части лыжи, за передней стойкой фермы, установлена большая ясеневая бобышка с вырезом для пропуска оси шасси.

С и д е н ь е п и л о т а (чертеж 21) представляет собой самостоятельную часть, которая заготовляется и собирается отдельно от центральной фермы. Сиденье устанавливается на ферму в последнюю очередь, после монтажа управления и прочих металлических узлов. Оно состоит из фанерного днища толщиной в 10 мм и 2-мм обшивки, крепящейся к нему оцинкованными гвоздями на клею. Шурупы пропускаются сквозь фанерную ленту, усиливающую связь днища и обшивки между собой.

Кроме того, обшивка связана с задней кромкой днища большой бобышкой треугольного сечения. На передний край днища сиденья установлена на клею и гвоздях сосновая планка, которая препятствует соскальзыванию подушки вперед. Сиденье имеет борты из планок сечением 10 × 30 мм. Верхняя часть обшивки крепится такой же планкой к спинке сиденья, вырезанной из листа 5-мм переклейки. Верхняя часть спинки образует основание обтекателя за головой и снабжена небольшой круглой подушечкой диаметром 220 мм.

Все четыре угла сиденья в месте примыкания планок борта к днищу и спинке усилены уголками из 1-мм стали на шурупах. Верхние уголки снабжены приваренными ушками для пристегивания съемного обтекателя.

В нижней части обшивки сиденья симметрично вырезано большое овальное отверстие для пропуска пилотского пояса. Чтобы фанерные края этого отверстия не рвались от давления спины пилота и натяжения ремня, они усилены дополнительной кольцевой фанерной 2-мм накладкой и оклеены мадаполамом.

Сиденье крепится к лыжам фермы с помощью опоры и кронштейна. Опора состоит из двух 5-мм стенок и планки сечением 15×46 мм, скрепляющей их с днищем сиденья. Опоры крепятся к верхней полке лыжи с помощью шурупов 3—26 мм.

Кронштейн представляет собой простую треугольную рамку из 3-мм фанерной стенки и двух подкосов сечением 10×20 мм, которая устанавливается верхом на лыжу под передней кромкой сиденья. Стенка кронштейна имеет два круглых отверстия для пропуска тяг и вала управления.

П о я с служит для привязывания пилота и, в случае грубой посадки, или даже аварии, удерживает пилота на месте.

Крепление пояса осуществляется двумя стальными 2-мм проволоками, закрепленными на болте, проходящем через ушки верхнего крепления балки и фермы. Две половины пояса присоединяются к петлям на передних концах проволок, снабженных для жесткости распорными втулками из стальных трубок диаметром 6—4 мм и длиной 75 мм.

Р у ч н о е у п р а в л е н и е планера состоит из ручки, вала управления жестких тяг элерона и ручки самопуска.

Ручка управления (чертеж 3), сделанная из стальной трубки диаметром 25—23 мм, вращается на 8-мм болту в кронштейне вала и приводит в движение рули высоты. При отклонении в сторону ручка приводит во вращение вал управления с его коромыслом, которое с помощью жестких тяг передает движение тросам элеронов, находящимся в крыле.

Для усиления тонких стенок ручки, сделанной из трубы, в месте прохода болта шарнира на трубу наварены с обеих сторон шайбы толщиной 2,5 мм. Для той же цели в нижний, сплющенный конец трубы, к которому присоединяются тяги руля высоты, вварен так называемый вкладыш (чертеж 8), представляющий собой изогнутую в виде буквы П кницу из 1-мм листовой стали. На верхний конец ручки надевается резиновый наконечник для удобства обхвата ее рукой и для предохранения пилота от ушибов и ссадин при «тыке» в землю (если он держит при этом ручку на себя), что часто бывает при аварийных положениях у земли.

Вал управления (чертеж 7), изготовленный из стальной трубы диаметром 30—27 и длиною 640 мм, несет в передней своей части кронштейн ручки; на заднем конце — коромысло управления элеронами, а посредине трубы снизу — упорное полукольцо в виде луночки из стального 2-мм листа.

Кронштейн ручки согнут из 1,5 мм стального листа в виде открытой спереди и суженной кверху прямоугольной коробки. Так как кронштейн испытывает довольно большие изгибающие моменты при работе ручкой вправо и влево, он снабжен

спереди, для большей жесткости, отбортовкой высотою 8 мм. Ушки с отверстиями для прохода болта шарнира ручки также, как и у самой ручки, усилены приварными шайбами из 1,5 мм стали.

Коромысло управления элеронами — из 2-мм стали, для увеличения жесткости и сопротивления изгибу (чертеж 8), имеет по верхнему краю отбортовку.

Ушки также утолщены приварными шайбами толщиной 1,5 мм. Каждое плечо коромысла равно 100 мм. Коромысло приваривается непосредственно к валу управления на 20 мм от его заднего конца для того, чтобы конец мог войти в подшипник (чертеж 14), составляющий одно целое с описанным выше центральным узлом фермы.

Плоскость коромысла наклонена к оси вала под углом 86°, согласно направлению жестких тяг управления элеронами. Задний обрез вала упирается в ромбовидную стальную подкладку, служащую упорной пятой; она укреплена двумя шурупами на нужной высоте за подшипниками на передней стойке фермы. Для закрепления вала в обратном направлении служит упорное полукольцо. Это полукольцо, приваренное с нижней стороны вала, упирается в заднюю поверхность переднего подшипника.

Таким образом вал управления, вращаясь в переднем и заднем подшипниках, предохранен от продольных передвижений, которые могут возникнуть из-за приложенных к нему усилий от руки пилота и натяжения тросов управления рулями высоты.

Усилие, возникающее от давления руки пилота на ручку управления и равное по нормам прочности для учебных планеров 80 кг, увеличивается для тросов управления в пять раз, пропорционально соотношению верхнего и нижнего плечей ручки (350 : 70). Таким образом расчетное разрушающее усилие в тросе руля высоты достигает значительной величины, равной $80 \times 5 = 400$ кг. Конечно, действительные усилия во время эксплоатации планера во много раз меньше, но для того, чтобы обеспечить прочность, надежную работу и отсутствие люфта в таких важных органах, как части управления, расчет должен вестись именно на эти цифры. По этой же причине ручка управления, несмотря на большую собственную прочность, усилена ясеневым бужом длиною в 200 мм, забитым натуго внутрь трубки.

Ручка самопуска (чертеж 9) укреплена на специальной втулке на болту шарнира ручки управления. Она соединена 1-мм стальной проволокой с механизмом самопуска, смонтированным на хвостовой балке, над костылем. Роль

ручки самопуска, дающей старт планеру, аналогична ручке газа на самолете. Относительно места расположения ручки самопуска долго не было установившегося мнения. Первоначально она ставилась сбоку на сиденье и даже на съемном обтекателе, пока, наконец, не была окончательно перенесена на вал.

Ручка представляет собой рычаг с плечом в 105 мм, состоящий из стального 2-мм тела с деревянной головкой на конце. Головка состоит из двух ясеневых полушарий диаметром 40 мм, притянутых 5-мм сквозным болтом к телу ручки. Нижний конец ручки отогнут таким образом, чтобы дать возможность верхней части с головкой свободно ходить, не задевая трубы ручки управления.

Два подшипника вала — передний и задний — крепятся болтами непосредственно на ферму. Передний подшипник (чертеж 11) состоит из обоймы, подкладки и прокладки.

Обойма из 1,5 мм стального листа огибает вал сверху; роль нижней части подшипника выполняет ясеневая подкладка, стоящая на верхней полке лыжи. Для уменьшения трения между ясеневой подкладкой и стальной трубой вала на подкладке устанавливается латунная 1-мм прокладка, удерживающаяся на своем месте одним 2-мм шурупом. Болты крепления обоймы переднего подшипника крепятся также ушками крепления передних подкосов крыла, сделанными из 2-мм стали с наварными 2,5 мм шайбами. Нижний болт крепления ушка заменен пистоном, так как, в отличие от двух верхних, он работает не на отрыв, а только на срез (чертеж 7).

Задний подшипник (чертеж 10) составляет одно целое с центральным узлом фермы. Для увеличения площади опоры на переднюю пластину узла, служащую подшипником для заднего конца вала управления, наварена узкая шайба толщиной 2 мм.

Жесткие тяги элеронов (черт. 6) — числом две, длиною между центрами 978 мм, служат для передачи движения от коромысла вала управления на элероны и для регулировки управления.

Тяга состоит из стержня, вилки и контргайки. Стержень сделан из стальной трубки диаметром 12—10 мм, один конец которой имеет форму вилки с вварным вкладышем, аналогично ручке управления. В другой конец трубки вставлен стаканчик с нарезкой. Стаканчик прикреплен двумя стальными заклепками размером 4 $\times$ 15 мм. В стаканчик ввертывается вилка с контргайкой. Минимальная глубина ввертывания ограничивается специальным контрольным отверстием в стаканчике.

Наличие двух регулирующих вилок несколько упростило бы регулировку, однако, это облегчение невелико.

Ножное управление (чертеж 4) на ферме состоит из одной ясеневой педали обычного типа с вертикальной осью вращения. Длина педали 440 мм, сечение у корня 25 $\times$ 40 мм, убывающее к концам до 22 $\times$ 16 мм. Педаль вращается на 8-мм болте, проходящем вертикально сквозь верхнюю полку лыжи и специальную бобышку педали высотой 80 мм. На этот же болт под педаль надевается серьга подвески ролика обратного троса управления рулями высоты.

Педаль, для предохранения ее от трения о подложенную под нее серьгу, имеет небольшую обойму из 0,5-мм стали; своими отогнутыми бортами обойма охватывает середину педали и прибита к ней четырьмя оцинкованными гвоздями.

Концы педали, для более удобной постановки ноги, имеют небольшие углубления со стороны, обращенной к пилоту. По сторонам углубления оцинкованными гвоздями через жестянные накладки прибиты концы брезентовой петли, предохраняющей ногу пилота от соскальзывания с педали. Эта петля отнюдь не предназначена для того, чтобы продевать в нее носок ноги. При аварии планера это может привести к вывиху ступни. Петля должна охватывать пятку снизу на высоте каблука.

Присоединение тросов управления рулем поворотов к педали производится посредством специальной уздечки, согнутой из 2,5 мм стальной проволоки. Несмотря на кажущуюся непрочность уздечки, она выдержала при статических испытаниях нагрузку более 220 кг.

Уздечки продеваются сквозь отверстия, просверленные в педали на расстоянии 95 мм от оси вращения, и ушки в виде П-образных скобок из 1-мм стали, воспринимающих на себя большую часть нагрузки от троса.

Подвесной ролик и передаточные качалки. Как было сказано выше, обе тяги — прямая и обратная — присоединены к нижнему ушку ручки управления. Прямая тяга (2 мм проволока) направлена назад и, слегка сгибаясь вокруг вала управления, проходит под сиденьем. Здесь она присоединена к промежуточной качалке, дающей тяге необходимое направление. Разветвляясь далее за задней стойкой фермы на две проволоки, она присоединена к верхним кабанчикам рулей высоты (чертеж 3).

Обратный трос руля высоты идет от ручки вперед, перегибаясь через ролик, подвешенный на специальной проволочной уздечке, которая продета сквозь ушко подпедальной серьги (чертеж 3). Подвеска роликов на таких уздечках в управлении рулем высоты и элеронов является характерной особен-

востью планера Ус-4. Эти уздечки, обладая высокой прочностью и надежностью, способствуют точной установке ролика в плоскости натяжения тросов, предохраняя трос от соскакивания и быстрого изнашивания.

Ролик надет на уздечку посредством специальной втулки, имеющей паз для прохода отогнутого конца уздечки, который препятствует вращению втулки на проволоке (чертеж 3). Это необходимо для предохранения проволоки уздечки от перетирания ее стальной втулкой. Трос, перегнувшись на 180° через подвесной ролик, проходит так же, как и прямой, под сиденьем и присоединяется к передаточной качалке.

Передаточные качалки (чертеж 17) представляют собой плоские однoплечные рычажки из 2 мм стали с вваренными в них втулками диаметром 10—8 мм. В отверстия рычагов, для присоединения проволочных тяг управления, вставлены развальцованные втулочки из мягкой стали для увеличения площади смятия между тягами и качалкой. Качалки надеты своими втулками на стальную 8 мм ось с назарным фланцем, установленную на ферме непосредственно за ее центральным узлом (чертеж 20). Фланец оси дополнительно закреплен на ферме двумя 5 мм болтами, проходящими с другой стороны фермы через шайбу одинаковой с фланцем формы.

Расположение отверстий на качалках подобрано таким образом, чтобы при отклонениях ручки и педали не происходило ни натягивания, ни ослабления тросов.

Узлы крепления крыльев, подкосов и хвостовой балки. Кронштейны крепления крыльев (чертеж 14) в числе двух — установлены на верхних узлах центральной фермы каждый на одном 5 мм болте и 6 мм пистоне. И болты и пистоны проходят через стойки фермы (а не через горизонтальную планку фермы), так как наибольшие усилия действуют на ферму в вертикальном направлении.

Узел состоит из двух ушков 2-мм стали, согнутых каждое в виде буквы П и соединенных в одно целое путем наварки 1,5 мм стальной накладки. Эта накладка необходима для противодействия, главным образом, растягивающим силам от крыльев, действующим на узел при стоянке и грубых посадках.

Переднее ушко крепления подкосов (чертеж 7) описано выше. Заднее ушко имеет такую же точно конструкцию (пластинки из 2 мм стали с отогнутым ухом и наварной шайбой) и по форме представляет собой зеркальное изображение переднего узла. Таким образом левый передний узел совершенно одинаков с правым задним, и наоборот. Задний узел установлен на нижнем конце задней стойки фермы на двух 5 мм болтах и одном пистоне, причем пистон проходит также

сквозь щеки крепления хвостовой балки, являясь общим для обоих узлов.

Кронштейн крепления хвостовой балки (чертеж 18) состоит из двух параллельных между собой 2 мм вертикальных стальных щек, соединенных сваркой с 3 мм горизонтальным ушком, сквозь которые проходит 10 мм шпилька шарнирного крепления хвостовой балки. Шпилька имеет нарезные концы, причем на один из них гайка навертывается натуго с последующей приваркой, образуя головку болта.

Нижняя передняя часть шпильки имеет отверстие для контровки гайки.

Узлы крепления балки расположены один — в прямом, другой — в перевернутом положении, на задней части фермы, таким образом, что между плоскостями ушков остается расстояние в 254 мм, соответствующее высоте входящей между ними корневой части хвостовой балки вместе с ее узлами (чертеж 14). Узлы балки крепятся к ферме пистонами. Задний пистон верхнего узла крепит также уздечку пояса, состоящую из двух одинаковых проволочных петель — правой и левой, описанных выше. Они имеют длину 900 мм и собраны на туронах. Для увеличения жесткости петли в месте присоединения к ним половинок пояса на петлю надевают распорные трубки диаметром 6—4 мм и длиною 75 мм.

З а п у с к н о й к р ю к служит для запуска планера амортизатором. В настоящем своем виде крюк представляет собой П-образную обойму из 2,5 мм стали с отогнутым назад языком. Язык подкреплен против разгибания приваренной 1,5 мм накладкой. Развертка тела крюка показана на чертеже 18.

Ш а с с и планера состоит из соснового полоза сечением 12 $\times$ 44 мм и стальной оковки, которые вместе привернуты шурупами к нижней полке лыжи. Шаг шурупов — 64 мм в шахматном порядке. Толщина передней половины оковки 1 мм, задней — 2 мм потому, что задняя оковка значительно больше страдает при скольжении планера по земле и, при малой толщине, быстро изнашивается.

О б т я ж к а, о к р а с к а и о т д е л к а ф е р м ы. Для предохранения деревянных частей фермы от атмосферных влияний и гниения, она покрывается внутри, под обтяжкой, масляным лаком, а снаружи, в видимых местах, — масляной краской.

Обтяжка фермы производится мадаполамом и покрывается два раза аэролаком Ц или Н первого покрытия и два раза аэролаком второго покрытия голубого или защитного цвета. Иногда, вместо цветного аэролака употребляется алюминиевый порошок, являющийся более легким и взящным покрытием.

Металлические детали в настоящее время покрываются черным асфальтовым лаком. Сиденье планера лакируется два раза, так как на нем часто скапливается вода от атмосферных осадков; для стока воды в днище сиденья сделаны два небольших отверстия.

КРЫЛЬЯ ПЛАНЕРА УС-4

Крылья планера УС-4 (чертеж 54), размахом 10,56 м, имеют в плане прямоугольную форму и постоянный профиль по всему размаху. Специально разработанный для Ус-4 профиль крыла изображен на фиг. 63.

Конструкция крыльев преследует цель, главным образом, максимального упрощения и ускорения сборки в условиях заводского серийного производства. Как известно, в крыле обычной двухлонжеронной конструкции нервюры не несут значительных нагрузок, кроме непосредственных аэродинамических сил, действующих на крыло; тем не менее нервюры так переплетаются в конструкции крыла с диагональными расчалками и другими деталями, что с постановки нервюр на лонжероны обычно начинается сборка крыла. При этом, вследствие частого расположения нервюр, постановка на крыло металлических узлов чрезвычайно затрудняется, так как подходы к лонжеронам становятся очень неудобными. Вследствие этого сборка крыльев является одной из самых сложных и неудобных операций в производстве планеров.

С целью смягчить эти недостатки, конструкция крыла планера Ус-4 приспособлена к более удобному процессу сборки. При сборке крыла Ус-4 прежде всего соединяются в одно целое лонжероны и распорки крыла, в так называемую коробку лонжеронов. Коробка лонжеронов (см. черт. 56) расчаливается диагональной расчалкой из фанерных лент, и только после этого на готовую коробку надеваются нервюры, не имеющие на всем протяжении между передним и задним лонжеронами ни раскосов, ни стоек (черт. 64).

Жесткость полок нервюр в пролете между лонжеронами достигается тем, что нижняя полка нервюры ложится прямо на диагональную расчалку коробки, а верхняя усилена фанерной стенкой, образующей вместе с добавочной «средней полкой» жесткий швеллерный профиль.

Элерон крыла имеет на конце скос для того, чтобы избежать повреждений при опускании крыла на землю. Он подвешен к крылу на трех шарнирах.

Крыло планера Ус-4 состоит из: 1) коробки лонжеронов, 2) 16 нервюр, 3) обшивки носка, заднего ребра раскосов и других мелких деталей, 4) металлических узлов.

Коробка лонжеронов (чертеж 56) представляет собой основной элемент крыла. Все нагрузки, испытываемые крылом в полете или на стоянке, воспринимаются этой коробкой. Коробки лонжеронов в свою очередь состоят из двух совершенно одинаковых лонжеронов, шести распорок диагональной расчалки и книц из переклейки (чертеж 56).

Лонжерон — коробчатой конструкции, длиной 5274 мм и высотой 110 мм (чертеж 57) составлен из двух сосновых полок сечением 10 × 30 мм и фанерных стенок из 1 мм фанеры (волокна рубашки вертикальны). Лонжерон имеет семь бобышек различного назначения: корневую — для постановки узла крепления к ферме, подкосную—для узла подкосов, распорку сечением 10 × 30 мм, такого же сечения концевую бобышку, и две бобышки для крепления шарниров элеронов, сечением 30 × 40 мм.

Полки лонжеронов имеют усиливающие «подклейки»: нижняя — подклейку длиною 1300 мм, верхняя — две подклейки длиною 2500 мм. Концы подклейки после склеивания с основной полкой лонжерона сострутиваются на-ус, образуя вместе с ней один брус плавно изменяющегося сечения. Полки лонжеронов Ус-4 сделаны склейными, для удешевления и облегчения производства; так как, во-первых, при этом употребляются рейки стандартного сечения 10×30 мм, во-вторых, выбрать кусок дерева без дефектов из более мелкого сечения легче, чем из крупного, благодаря чему уменьшается количество отходов при обработке.

Бобышка крепления подкосов должна быть значительных размеров для того, чтобы на ней надежно разместилось крепление подкоса, как переднего — на переднем, так и заднего — на заднем лонжероне. Благодаря одинаковой длине всех подкосов и большему выносу вперед нижнего крепления подкосов на ферме, верхние концы подходят на переднем лонжероне несколько ближе к корню лонжерона, чем на заднем (черт. 58).

Для того чтобы передний и задний лонжероны были одинаковой конструкции, выгоднее было пойти на некоторое утяжеление бобышки. Поэтому бобышки крепления шарниров элеронов имеются и на переднем лонжероне, хотя такая ширина (40 мм) нужна только на заднем лонжероне. В переднем лонжероне, где они играют роль простых распорок, они могли бы иметь меньшее сечение, примерно 10×30 мм. У обоих лонжеронов, после изготовления их, на верхней полке делается с одной стороны небольшая фаска для более удобного креп-

ления нервюр и выравнивающих планок. Только после снятия фаски передний и задний лонжероны становятся различными. Отметим, что старый планер Ус-3 (до конца 1933 г.) имел лонжероны только с одной подклейкой под верхней полкой. Для увеличения прочности лонжеронов число и длина подклеек были увеличены в связи с повышением норм прочности учебного планера до норм парителя, т. е. с 4,5 до 7,0.

Р а с п о р к и коробки лонжеронов (чертеж 57) представляют собой прямоугольные рамки размером 773×110 мм, собранные из реек, сечением 10×18 мм, на кницах из 1 мм фанеры, наклеенных с двух сторон. Несмотря на отсутствие диагональных раскосов, жесткость распорок вполне достаточна.

Распорки присоединяются к лонжеронам фанерными 1 мм кницами (см. черт. 57). Коробка расчаливается по диагоналям лентами из переклейки сечением 35 × 2 мм, в двух плоскостях, как по верхним, так и по нижним полкам лонжеронов. Кроме диагональных расчалок, коробка имеет еще одну вспомогательную фанерную расчалку, сечением 30×2 мм, подкрепляющую место присоединения расчалки хвоста на заднем лонжероне.

Нижние расчалки первого креста несколько отнесены от корневых узлов коробки (на 120 и 60 мм) для того, чтобы дать место для металлических накладок крепления крыльев к ферме.

Н е р в ю р ы. Из 16 нервюр крыла две — торцевые, одна— усиленная, остальные — нормальные.

Торцевые нервюры состоят из полок, сечением 6 × 15 мм, фанерного носка и фанерной стенки в хвостовой части.

Усиленная нервюра разделяет крыло на две части: корневую и элеронную. Хвост нервюры, находящийся рядом с элероном, зашит 1 мм переклейкой. Полки нервюр имеют сечение 6 × 8 мм.

Н о р м а л ь н а я н е р в ю р а (черт. 64) состоит из трех полок: верхней, нижней и средней, сечением 6×8 мм, соединенных между собой фанерным носком, обшивкой мостика и кницами из 2 и 1,5 мм фанеры.

Кницы расположены в хвосте нервюры таким образом, чтобы, после отрезания хвоста нервюр, последние были годны без всяких добавлений для сборки элеронов. Поэтому кница не примыкает вплотную к заднему лонжерону. Ее положение определяется местонахождением лонжерона элерона.

Нервюры крыла собираются на простых шаблонах, на клею и гвоздях. Передние концы верхних полок, подвергающиеся сильному гнутью, предварительно распариваются и загибаются отдельно с помощью специальных приспособлений.

Прочие деревянные детали крыла. После надевания на коробку лонжеронов всех нервюр, за исключением торцевой и корня крыла, нервюры закрепляются на своих местах (через промежутки в 350 мм) оцинкованными гвоздями. На заднем лонжероне, между полками нервюр, вдоль всего выреза для элерона проложены выравнивающие планки, сечением 6×6 мм.

Хвосты нервюр соединены между собой задним ребром, представляющим собой сосновую рейку трапецоидального сечения, толщиной от 10 до 2 мм и шириной 30 мм.

Заднее ребро присоединено к нервюрам 1 мм фанерными треугольными кницами с основанием 40 мм и высотою 60 мм.

В таком виде крыло передается в монтажный цех. Последний ставит на крыле все металлические узлы, после чего заканчивается столярная работа, заключающаяся в следующем: окончательно закрепляется торцевая нервюра у корня крыла, лобовая часть крыла обшивается фанерой. Ставятся распорки—по две с каждой стороны крыла,—усиливающие полки торцевых нервюр от прогиба внутрь вследствие натяжения полотна. С этой же целью торцевые нервюры обшиваются лентами из 1 мм фанеры шириною 50 мм (черт. 66). С нижней стороны устанавливаются перекладины из сосновой рейки 6×15 мм, образующие рамки для смотровых окон у корня крыла и под узлом крепления роликов (чертеж 70). Под узлом крепления переднего подкоса нашивается 2 мм переклейка для того, чтобы не продавливать полотно при поднимании планера плечом.

Элерон (чертеж 49) состоит из лонжерона, нервюр, заднего ребра и фанерных накладок. Лонжерон элерона имеет швеллерную конструкцию и состоит из двух сосновых полок, сечением 10×10 мм, 1 мм фанерной стенки и бобышек, расположенных в местах крепления кабанчика, ушковых болтов шарниров и в торцах. Лонжерон сам по себе недостаточно жесток для того, чтобы воспринять крутящие моменты, приложенные к кабанчику с обеих сторон элерона. Необходимую жесткость элерону сообщает цилиндрическая обшивка лба, образующая D-образную трубу с фанерными диафрагмами; она служит также для того, чтобы избежать образования щели между крылом и элероном при отклонениях последнего от нейтрального положения.

Труба прерывается в местах крепления шарниров элерона, что ослабляет сопротивление элерона кручению, особенно около кабанчика. Для подкрепления этого места весь пролет между нервюрами за кабанчиком зашивают с двух сторон 1 мм фанерой.

Нервюры элерона представляют собой хвостовые части нервюр крыла, отрезанные от крыла после сборки последнего.

Боковая и косая нервюры элерона усилены фанерными 1,5 мм накладками для противодействия натяжению полотна. Заднее ребро такое же, как и у крыла: трапецоидального сечения сосновая планка, шириной 30 мм и толщиной от 10 до 3 мм.

На внутреннем конце заднего ребра на двух пистонах устанавливается одна из половинок застежки элерона (черт. 50). Застежки служат для пристегивания элерона к крылу при перевозке планера по стартовой площадке. Это предохраняет элероны и управление ими от преждевременного разбалтывания.

МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ УЗЛЫ КРЫЛА

Крыло Ус-4 имеет следующие металлические узлы и детали: 1) узлы крепления к ферме, 2) узлы крепления подкосов, 3) узел подвески роликов, 4) шарниры и кабанчики элерона.

Узлы крепления к ферме представляют собою простые накладки, установленные попарно на обеих сторонах корневой части лонжеронов. Ось стыкового валика расположена на 30 мм под лонжероном и, следовательно, на 85 мм ниже нейтральной оси сечения лонжерона у корня. Таким образом, продольная сжимающая сила, возникающая в пролете лонжерона во время полета, создает некоторый дополнительный изгибающий момент, равный у корня произведению этой продольной силы на плечо в 85 мм. Однако этот дополнительный момент почти во всем пролете разгружает лонжерон от основного момента — аэродинамических сил, облегчая работу полок.

Таким образом вынос креплений крыла вниз наружу, помимо облегчения сборки, разборки и удобства осмотра ответственных частей планера, дает некоторые преимущества в отношении прочности и веса конструкции. Конечно, крепление самих накладок, из-за внецентренности приложенного усилия, несколько усложняется и в данном случае осуществляется тремя 6 мм болтами, каждый из которых раскернивается в трех точках после затягивания гаек. На ушки накладок наварены шайбы 2—20 мм.

Рядом со щеками крепления, на той же корневой бобышке, устанавливается на специальном фасонном болте трехплечий рычаг, передающий движение от жесткой тяги тросам элерона. Болт представляет собою 8 мм шпильку с нарезкой на одном конце и промежуточным фланцем. Под фланец и гайку

болта подкладываются 30 мм шайбы. На гладкий конец болта надевается легко вращающийся на нем трехплечий рычаг и законтривается шплинтом 2,5—15 мм.

Трехплечий рычаг штампуется из 2 мм листовой стали; втулкой ему служит приваренная трубка, диаметром 10—8 мм и длиною 26 мм. Верхнее и нижнее плечи рычага имеют небольшие выемки для того, чтоб обеспечить достаточно большой угол поворота сережек тросов элерона.

Узлы крепления подкосов к крылу (чертеж 62) по своей конструкции похожи на узлы крепления балки к ферме. Они состоят из двух плоских щек 2,5 мм стали, соединенных таким же ушком с наваренной шайбой 2,5—30 мм.

Узлы крепятся тремя болтами на переднем лонжероне, несколько ближе к корню последнего, чем на заднем лонжероне. На заднем лонжероне верхний болт крепления узла одновременно крепит ушко расчалки хвоста. Деталь состоит из 1,5 мм стальной обоймы с приваренным к ней ушком.

Кроме этих узлов, на переднем лонжероне, на расстоянии 3675 мм от торца, установлен узел подвески роликов.

Узел роликов состоит из ушка привязи, двух подвесных роликов и подкладки (черт. 31).

Ушко привязи, выштампованное из листа 2 мм стали, имеет отогнутый борт для крепления к лонжерону и верхнее ушко с наваренной 2 мм шайбой для подвески верхнего ролика.

Ушко привязи выступает из крыла наружу таким образом, что можно, не открывая окна, воспользоваться им для привязывания планера на старте. Ушко своей плоскостью расположено по потоку.

Уздечка нижнего ролика пропускается через головку ушкового болта, крепящего привязное ушко (чертеж 59).

На передней стороне лонжерона, под шайбы обоих болтов поставлена широкая ясеневая планка, которая передает усилия от натяжения тросов непосредственно на полки лонжерона; это исключает опасность вырывания бобышки из лонжерона.

Подвесной ролик описан выше. Он в точности соответствует ролику в системе управления рулем высоты.

Шарниры элеронов имеются только на заднем лонжероне, в количестве трех. Они состоят из специальных крючков шарниров, длинный стержень которых пропущен сквозь бобышки заднего лонжерона и ясеневые «пирамидки» высотою 45 мм. Конец стержня крючка имеет нарезку; крючок затягивается гайкой, как обычный болт (чертеж 60).

Неточности в положении осей шарниров допускаются в пределах $\pm 1{,}0$ мм. Крючкам на крыле соответствуют ушковые болты на лонжероне элерона.

Кабанчик элерона (черт. 48) представляет собой плоскую стальную 2 мм пластинку, приваренную к скобе. Он устанавливается на лонжерон элерона с помощью двух 5 мм болтов и среднего ушкового шарнирного болта, также проходящего через эту скобу.

Обтяжка крыла и элерона производится так же, как и фермы, — мадаполамом с последующим покрытием аэролаками. Швы отдельных полотнищ располагаются всегда по потоку. Обтяжка пришивается к нервюрам суровой или прочной белой ниткой с шагом 70—80 мм (чертеж 50). Шов закрывается мадаполамовой лентой, шириной 30 мм с размохренными краями.

ПОДКОСЫ КРЫЛА.

Подкосы крыла Ус-4 — в количестве четырех—имеют одинаковую длину (2020 мм) между центрами ушков.

Каждый подкос состоит из деревянного тела и двух стальных наконечников. Сечение тела подкоса в средней части—каплевидное, переходящее к концу в овальное, для лучшего прилегания щек наконечника (чертеж 71).

Средняя цилиндрическая часть тела подкоса, длиною 1000 мм, имеет обтекаемое сечение 80Х30 мм; а на самых концах — овальное 32Х15 мм. Тело подкоса выполняется из целого куска сосновой планки путем фрезеровки, с последующей зачисткой вручную.

Наконечник подкоса состоит из двух стальных 1,5 мм щек, соединенных приваренным 1 мм вкладышем, изогнутым в виде буквы П. Наконечник крепится к телу тремя пистонами из стальной трубки диаметром 8—6 мм.

Концы деревянного тела подкоса обматываются лентой для предохранения от атмосферных влияний, которые могут вызвать появление трещин, опасных для прочности подкоса.

Ломающая нагрузка на сжатие для подкоса (по средним данным многочисленных статических испытаний) равна 350—400 кг, разрывающая — не менее 1000 кг. Вес одного подкоса 1,7 кг.

ХВОСТОВАЯ БАЛКА

Хвостовая балка (чертеж 26) служит исключительно для крепления оперения к ферме планера. Балка представляет собою трапецоидальный, сужающийся назад, лонжерон коробчатого сечения. Задний конец балки развит в небольшую поверхность, образующую нижнюю часть киля. На земле балка опирается на деревянный костыль с амортизацией.

Сосновые полки балки имеют постоянное сечение 25 $\times$ $\times$ 40 мм. Обшивка сделана из 2 мм фанеры с волокнами рубашки, направленными вдоль полок; с целью увеличения жесткости балки на продольный изгиб, так как балка воспринимает довольно большие продольные усилия от натяжения хвостовых расчалок.

Радиальные усилия воспринимаются распорками, сечением 10$\times$40 мм. Передняя бобышка имеет сечение 30$\times$40 мм для пропуска вертикальной 10 мм стальной шпильки, образующей ось шарнирного крепления к ферме..Переднее ребро балки закруглено для свободного вращения ее на шарнире.

Передний лонжерон киля балки, сечением 10$\times$40 мм, усилен в верхней части бобышкой 30 $\times$ 40 м для прохода крепящего киль болта. На балке установлены следующие металлические детали (черт. 30, 31): 1) крепления к ферме, 2) ушки крепления нижней пары расчалок хвоста, 3) ушковой болт шарнира руля поворота, 4) крепление костыля, 5) самопуск.

Крепления к ферме были описаны выше при описании самой фермы. Они крепятся на балке, каждое — тремя стальными пистонами из трубки диаметром 6—4 мм. Ушки нижней расчалки хвоста крепятся 5 мм горизонтальным болтом, проходящим сквозь верхнюю полку над распоркой.

Костыль — из ясеневого бруска, с максимальным сечением 40$\times$42, подбит оковкой из 1,5 мм стали. Оковка крепится к бруску шурупами 3—15 мм.

Костыль вращается на пистоне в ушках отбортованных накладок, установленных на заднем конце балки на двух болтах диаметрами 8 и 6 мм.

Передний конец костыля притянут 10 мм резиновым амортизатором к нижней полке балки; для этого в обшивке балки прорезывается специальное отверстие.

На передний болт, крепящий накладки костыля, надета слева ступенчатая втулка, на которой легко вращается рычажок самопуска, притянутый к задней стойке балки пружиной или отрезком тонкого 6 мм амортизатора. Рычажок, связанный тягой с ручкой самопуска в кабине, может поворачиваться на некоторый угол вперед, освобождая четырехрогий крест самопуска, который сбрасывает при этом петлю стартового троса. Благодаря наличию четырех совершенно одинаковых рогов, крест всегда сам приходит в исходное положение и, таким образом, зацепление планера перед полетом не представляет затруднений.

ОПЕРЕНИЕ

Оперение планера Ус-4 состоит из четырех основных частей: 1) киля с подкосами, 2) стабилизатора, 3) руля поворота, 4) рулей высоты.

Все части оперения для упрощения производства имеют простые прямолинейные очертания.

Все оперение в целом монтируется на развитом конце хвостовой балки, представляющем собою небольшой киль почти квадратной формы, размерами 500×400 мм (черт. 26).

Крепление оперения к балке состоит из четырех 2 мм стальных накладок, намертво установленных на киле с помощью развальцованных пистонов из стальных трубок, диаметром 6—4 мм.

Металлические накладки крепления киля к балке имеют тот же контур, что и накладки подкосов (см. чертеж 75), и вырубаются из листа стали одним и тем же штампом. Так как киль находится поверх стабилизатора, эти накладки проходят сквозь стабилизатор, одновременно закрепляя его на балке. Для этой цели стабилизатор имеет посредине массивную распорку шириной 44 мм, равной ширине киля и балки. Накладки киля, проходя сквозь стабилизатор, плотно охватывают эту распорку по бокам и закрепляют стабилизатор на балке.

Перемещение стабилизатора вперед невозможно, вследствие того, что задний лонжерон стабилизатора упирается в ребра задней пары накладок крепления киля.

От перемещений назад, стабилизатор, вместе с рулями высоты, удерживается давлением киля и натяжением тросов управления.

При сборке оперения необходимо наблюдать за тем, чтобы стабилизатор стоял в крайнем переднем положении, при этом его задний лонжерон должен быть заподлицо с задней стойкой балки и лонжероном киля.

Стабилизатор закреплен к килю двумя короткими деревянными подкосами. Верхний узел крепления подкоса к килю образует одно целое с узлом крепления расчалки хвоста. От этого узла идут две верхние расчалки к крыльям, между тем как нижняя пара расчалок хвоста крепится непосредственно к балке, ниже стабилизатора.

Все рули подвешены к стабилизатору и килю на шарнирах специального устройства, состоящих из ушковых болтов на неподвижных частях оперения и крючков — на рулях.

Киль — треугольной формы (чертеж 39), состоит из лонжерона, переднего ребра, нижней нервюры, распорок, книц и металлических деталей. Лонжерон киля (чертеж 40) сделан из сосновой планки, сечением 10 $\times$ 40 мм, суженной в верхней части до 8 мм. На планку, в местах крепления шарниров руля поворота, наклеены утолщающие бобышки, размерами 10$\times$40$\times$40 мм так же, как и в узле крепления расчалки хвоста (10$\times$40$\times$50 мм). Нижняя часть лонжерона киля усилена бобышкой, сечением 30$\times$40 мм, для установки задних накладок крепления киля к балке. Накладки и крепления расчалки хвоста и ушковые болты шарниров устанавливаются на лонжерон до сборки киля.

Переднее ребро киля (чертеж 39) — U-образного сечения фрезеруется из сосновой рейки 20$\times$30 мм.

Нижняя нервюра, сечением 8$\times$40 мм, образует основание киля и примыкает при сборке оперения к средней распорке стабилизатора. Эта нервюра такая же, как и верхняя нервюра киля балки.

Распорок в киле две, обе — сечением 10 $\times$ 40 мм. Передняя распорка вместе с лонжероном киля является основным элементом, воспринимающим усилие от натяжения расчалок хвоста. Распорка упирается верхним концом в бобышку крепления расчалок; ее нижний конец усилен, как и лонжерон, бобышкой, сечением 30$\times$40 мм, для установки накладок крепления киля к балке. Вторая распорка подкрепляет против изгибания лонжерон киля в узле нижнего шарнира, нагруженного усилиями от тяг управления, приложенными к находящемуся против него кабанчику руля поворотов.

Нижняя нервюра киля образована двумя фанерными лентами, сечением 2$\times$20 мм, соединенными распорной бобышкой. Верхняя нервюра образована планкой, сечением 8$\times$40 мм, на 1 мм кницах.

Нижняя часть киля обшита двумя полосами из 2 мм переклейки высотою 70 мм. Верхние концы лонжерона и переднего ребра соединены между собою одной согнутой вокруг них 1 мм фанерной накладкой.

Стабилизатор (чертеж 36) — треугольной формы в плане, размахом 2,80 м, — состоит из следующих частей: 1) заднего лонжерона, 2) переднего ребра, состоящего из двух частей, 3) средней распорки, 4) лент-расчалок, нервюр, бобышек и 5) металлических деталей.

Конструкция стабилизатора имеет много общего с конструкцией киля. Сечения лонжерона и переднего ребра у них общие. На лонжероне стабилизатора (черт. 38) имеются четыре утолщающих бобышки, размерами 10×40×40 мм, и две бобышки, размерами 10×40×190 мм, в местах установки ушковых болтов. На бобышки увеличенного размера, кроме болта шарнира, установлены на пистонах накладки крепления подкосов стабилизатора. Каждая пара накладки крепится двумя пистонами.

Средняя распорка (черт. 36) стабилизатора имеет сечение 14×40 мм; в местах, где его охватывают накладки крепления киля к балке, распорка уширена наклейными бобышками до 44 мм по ширине киля. Для того чтобы накладки не рвали полотна во время сборки и разборки планера (при пропускании их сквозь стабилизатор), в местах их прохода на среднюю распорку наклеены большие кницы из 1,5 мм фанеры, с соответствующими вырезами. Задняя треугольная кница служит также для соединения лонжерона с распоркой.

Нервюры стабилизатора образованы простыми планками из реек 8×40 мм мм, укрепленных к лонжерону и переднему ребру треугольными фанерными кницами. Концы лонжерона и ребра, как и у киля, соединены между собой гнутой 1 мм фанерной накладкой.

В отличие от конструкции киля, усилия от тяг управления воспринимаются не распорками, а фанерными лентами. Ленты эти были установлены после того, как было обнаружено, что конструкция стабилизатора недостаточно сопротивляется усилиям от тяг управления, передающимся от кабанчика через средний шарнир на лонжерон стабилизатора.

Как на лонжероны киля, так и на лонжерон стабилизатора и рулей, наклеиваются по оси небольшие планки (черт. 38) сечением 10×10 мм с фасками для уменьшения ширины щели между подвижными и неподвижными частями оперения.

Руль поворота (чертеж 42) состоит из следующих частей: 1) лонжерона, 2) заднего и двух боковых ребер, 3) шести нервюр, 4) бобышек, книц и металлических деталей.

Лонжерон руля поворота (чертеж 44), как и лонжероны киля и стабилизатора, имеет сечение 10×40 мм. В месте крепления первого и третьего крючков шарниров лонжерон усилен бобышками, размером 10×40×40 мм. Бобышка под

средним крючком имеет длину 190 мм, так как в этом месте к лонжерону присоединяется кабанчик с тягами управления. Все ребра руля имеют сечение 10×30 мм и соединены с лонжероном и нервюрами фанерными 1 мм кницами разных размеров, за исключением нижнего ребра, которое врезано в лонжерон и связано с ним дополнительно двумя угольниками, сечением 10×10 мм (см. черт. 42).

Нервюры руля состоят из двух сосновых полок сечением 6×8 мм и фанерной 1 мм стенки. Нервюры расположены под углом к лонжерону руля, образуя раскосую систему, довольно хорошо работающую на скручивание.

Как показала практика, одних косых нервюр для удерживания заднего ребра от коробления под влиянием натяжения обтяжки от аэролака — было недостаточно; поэтому в дальнейшем, для уменьшения свободных пролетов ребра, были добавлены две прямые нервюры.

Отметим, что бобышка имела раньше значительно меньшую длину, но при этом весь крутящий момент от кабанчика на руль передавался не через нервюры, а через один лонжерон, сечением 10×40 мм. Таким образом связь кабанчика с рулем не была достаточно жесткой, пока бобышка не была удлинена настолько, что поместилась под нервюрами и крепящими их кницами. При этом, работающее на скручивание сечение увеличилось до 20×40 мм, что значительно усилило жесткость этого участка на скручивание.

Кабанчик руля поворота (чертеж 48) состоит из щеки, выштампованной из листа 2 мм стали и приваренной к обойме, охватывающей лонжерон руля. Кабанчик крепится только шарнирным крючком; практика показала достаточность такого соединения, хотя, в некоторых случаях (в сухом климате), при усыхании древесины лонжерона приходится подтягивать гайку крючка.

Рули высоты (чертеж 46) по конструкции совершенно одинаковы с рулем поворота и образованы из реек тех же сечений; они отличаются от руля поворота только внешними габаритами: размер руля поворота 1600×610 мм, в то время как размеры рулей высоты всего 1350×510 мм.

Кабанчик на руль высоты ставится тот же, что и на руль поворотов. Нервюры имеют аналогичную конструкцию (чертеж 46).

Все части оперения, как и крылья, обтягиваются мадаполамом и покрываются аэролаками.

Подкосы оперения (чертеж 73) придают неизменность взаимному положению стабилизатора и киля. Подкос состоит из основной рейки, сечением 10×30 мм, с закруглен-

ными, для уменьшения сопротивления, гранями и двух наконечников.

Наконечник образован П-образной пластинкой из 1 мм стали, приваренной к отрезку стальной трубки диаметром 8—6 мм и длиной 20 мм. Наконечники присоединены к телу подкоса двумя стальными пистонами диаметром 6—4 мм каждый.

Расчалка хвоста состоит из четырех 2 мм стальных проволок, заделанных в ушки киля и ушки на балке. Для регулировки каждая расчалка включает один тандер нормального или сережчатого типа. К ушкам на заднем лонжероне крыльев тандеры расчалок крепятся валиками, законтренными булавками.

СЪЕМНЫЙ ОБТЕКАТЕЛЬ КАБИНЫ

Съемный обтекатель кабины (чертеж 32) представляет собой фанерный ящик с закругленной по цилиндру передней частью.

Надетый на ферму, обтекатель образует открытую кабину с плечом на уровне верхней полки лыжи. Сзади обтекатель плотно примыкает к бортам сиденья и крепится к нему парой обыкновенных дверных крючков по одному с каждой стороны. На высоте днища сиденья обтекатель имеет в боковых стенках открытые назад пазы для прохода подкосов крыла (черт. 32). Краями выреза обтекатель опирается на планки, наклеенные на стенки лыжи.

Ширина обтекателя сзади, как и спинка сиденья, равна 520 мм, высота — 580 мм. Таким образом, верхняя плоскость обтекателя находится приблизительно на уровне груди пилота, образуя перед ним во время полета с наивыгоднейшим углом атаки горизонтальную плоскость, служащую хорошим ориентиром.

Спереди обтекатель немного сужен до размеров, необходимых лишь для вращения педали, ширина которой — 440 мм.

Обтекатель собирается на специальном стапеле, путем соединения с помощью стоек и боковых стенок заранее заготовленных верха и низа.

Низ обтекателя имеет глубокий вырез, необходимый для пропуска бобышки педали при надевании обтекателя на кабину. При этом, передняя часть пола заходит в паз бобышки, закрепляя обтекатель на лыже.

В конструкции обтекателя — сечения всех реек 10×10 мм. Вся обшивка состоит из листов переклейки толщиной 1 и 1,5 мм.

СБОРКА И РЕГУЛИРОВКА ПЛАНЕРА УС-4

СБОРКА

Прежде чем приступить к сборке планера, необходимо тщательно выбрать место и подготовить инструмент, а также распределить обязанности между людьми, которые будут собирать планер.

Место для сборки должно быть хорошо защищено от ветра. Лучше всего производить сборку планера в помещении, допуская сборку вне помещения как исключение. При ветре более 5 м/сек сборку производить на открытом воздухе воспрещается.

Сборка (и разборка) планера в помещении может производиться тремя планеристами. При сборке (разборке) на открытом воздухе количество работающих увеличивается до 8—10 человек, так как все части планера должны находиться под наблюдением. На открытом воздухе планер собирается (разбирается) обязательно хвостом к ветру.

Сборка должна происходить без подгонки; необходимость подгонки рассматривается как дефект. Крепления должны соединяться плотно, без люфтов. Болты должны входить в отверстия свободно, от руки, или легких ударов молотком, но без люфта.

Для сборки (разборки) планера требуются следующие инструменты: а) ключи гаечные, с зевом 8—10 мм (желательно шведские № 1, — 2 шт., б) молоток, весом 200 гр. — 1 шт., в) бородки для направления ушков — 2 шт., г) плоскогубцы универсальные — 1 шт., д) шпильки для заворачивания тандеров — 2 шт.

Убедившись в исправности всех частей планера, можно приступать к сборке. При сборке необходимо соблюдать следующие основные правила:

1. Перед навинчиванием гаек на болты и установкой валиков, необходимо их тщательно протереть, очистить от грязи, тщательно смазать тавотом или техническим вазелином.

2. При соединении тандеров проделать то же, что и в п. 1: муфту тандера наворачивать на резьбу ушков равномерно, захватив одинаковое количество ниток резьбы. При раскручивании тандера оставить завернутыми минимум 5—7 ниток резьбы. Тандеры контрятся мягкой железной проволокой, желательно латунной. Контровая проволока должна проходить от одного ушка через отверстие, имеющееся в тандере, к другому ушку и обратно, что гарантирует от раскручивания тандера. Если расчалки невозможно укоротить или удлинить тан-

дером, необходимо расчалку заменить. Нужно помнить, что недопустимо разгибать петлю и загибать ее на том же месте, так как проволока теряет от этого свое качество и может лопнуть в петле при эксплоатации. Правильный изгиб петли показан на чертеже 18.

3. Все металлические детали протираются, не крашеные — смазываются.

Части планера перед сборкой располагаются на полу соответственно их месту на планере, т. е. правая плоскость — с правой, а левая — с левой стороны фермы, подкосы — по два с каждой стороны, хвостовое оперение — сзади хвостовой балки. На открытом воздухе все части планера располагаются задней кромкой к ветру и около каждой из них должен быть поставлен планерист, отвечающий за их сохранность.

Сборка планера начинается соединением центральной фермы с хвостовой балкой. Для этого, из крепления фермы вынимается болт, затем корневая часть балки ставится между ушками крепления фермы, болт вставляется на место (сверху вниз) и гайка затягивается; во избежание проворачивания болта при затяжке гайки, он удерживается ключом за головку. Не следует очень туто затягивать гайку. После затяжки гайка шплинтуется.

Соединив ферму с балкой, приступают к сборке оперения. Для этого киль вставляется креплениями в прорези, имеющиеся на стабилизаторе. Предварительно определяется верхняя сторона стабилизатора по расположенным на ней креплениям подкосов. Из хвостовой балки, в месте крепления киля, вынимаются болты, затем киль устанавливается на свое место, болты вставляются на место, гайки затягиваются и законтриваются. После этого устанавливаются подкосы стабилизатора, закрепляются валиками и контрятся.

Установив оперение, приступают к установке крыльев. Для этого, вынимают валики из креплений плоскостей на ферме, а затем ставят крыло, направляя его так, чтобы ушки крепления на крыле находились снаружи креплений на ферме, вставляют валики (валики и болты всегда ставятся «по ходу», т. е. головкой вперед, так как при этом, даже если валик расконтрится, он не выпадает) и законтривают их булавками. Затем, приподняв крыло за конец, присоединяют подкосы, сначала к креплениям на крыле, а затем к креплениям на ферме. Устанавливая подкосы, необходимо обращать внимание на правильное положение их в полете: острая кромка должна быть направлена назад. Кроме того, необходимо следить, что-

бы тросы управления проходили выше переднего подкоса. Тем же способом устанавливают и другое крыло.

Установив крылья, соединяют систему управления. Поддерживая элерон несколько выше горизонтального положения, соединяют вертикальную жесткую тягу элерона с коромыслом вала, вставляют валик и, законтрив его, проверяют правильность положения элерона. При правильной регулировке элерон имеет провес не более 7—8 мм. Провес измеряется по торцевым нервюрам крыла и элерона — от верхней кромки элерона до нижней кромки крыла.

Регулировка элерона производится путем вращения жесткой тяги, соединяющей трехплечее коромысло (в крыле) с коромыслом вала ручного управления. Вилка ввертывается или вывертывается из стакана, а тяга соответственно укорачивается или удлиняется. При регулировке элерона нижний конец тяги разъединяется от коромысла ручного управления. Так же регулируется и другой элерон. Через контрольное отверстие в муфте тяги необходимо наблюдать, чтобы вилка не была вывернута сверх допустимого предела.

После регулировки элеронов необходимо проверить натяжение тросов. При нейтральном положении элеронов трехплечие рычаги должны находиться в вертикальном положении.

Установив элероны, навешивают рули высоты и руль поворота. Еще при невыпрямленной балке, проволоки и тросы управления разматываются и соединяются. Верхний трос руля высоты, разветвляющийся на две проволоки, присоединяется к верхним ушкам кабанчиков рулей. Правильность присоединения проверяется отклонением ручки: при даче ручки от себя рули опускаются, и наоборот. Проволоки от нижнего троса присоединяются к нижним ушкам кабанчиков. Все тандеры перед соединением тросов и расчалок развертываются до 2—3 ниток резьбы, балка выпрямляется, расчалки присоединяются к ушкам на крыльях, слабина тяг выбирается.

РЕГУЛИРОВКА

Регулировка планеров Ус-4 состоит из общей регулировки и регулировки управления.

Общая регулировка имеет целью придать планеру геометрическую симметрию и заключается в регулировке хвостовой балки и хвостового оперения.

Перед регулировкой необходимо посадить учлета в кабину для того, чтобы хвостовая часть планера приподнялась. Затем рулеткой, или хорошим шпагатом, проверяют расстояния от внешнего торца заднего лонжерона каждого крыла до нижнего шарнира руля поворота, чтобы установить, нет ли разницы в расстояниях между правой и левой сторонами. Если разница есть, ее надо уничтожить путем ослабления или подтягивания расчалок. При подтягивании расчалки нужно сперва несколько ослабить противоположную расчалку, если она не имеет слабины. Таким же способом проверяется и регулируется положение киля (замеряется расстояние от верхней оконечности киля до внешнего торца задних лонжеронов крыльев). Отрегулировав хвост, проверяют степень натяжения расчалок и законтривают тандеры.

Регулировка рулей. Удерживая ручку в нейтральном положении (перпендикулярно верхней полке лыжи), подкручиванием верхних или нижних тандеров добиваются такого положения рулей высоты, при котором они составляют как бы продолжение стабилизатора.

Руль поворотов регулируется аналогичным способом. При нейтрально поставленной педали руль составляет продолжение киля. Укорачивая один трос при регулировке рулей, нужно предварительно несколько ослаблять противоположный трос.

Закончив регулировку, проверяют правильность действия рулей. Управление должно быть мягким, тросы не слишком натянуты, но без слабины. При отклонении ручки влево,— левый элерон должен подниматься, правый опускаться и—наоборот. При взятии ручки на себя рули высоты должны подниматься одинаково, при отдаче ручки — опускаться. При даче левой ноги руль должен отклоняться влево и — наоборот.

Собранная и отрегулированная машина должна быть тщательно осмотрена. Только после осмотра она может быть допущена к испытательным полетам.

ОСМОТР ПЛАНЕРА

Методов осмотра планера чрезвычайно много. При всех методах, для достижения надлежащих результатов, необходимо прежде всего уничтожить обезличку, закрепив за курсантом отдельные части планера, за исправность которых он несет ответственность.

Каждый прикрепленный учлет осматривает порученные ему части и детали, обращая внимание на их целость, контровку, отсутствие люфтов и т. п.

При осмотре управления необходимо особенно тщательно проверить: правильность действия рулей и элеронов в соответствии с действиями ручки и педалей; отсутствие люфта в ручке и педали; затяжку и контровку болтов; правильность провеса элеронов, целость рулей, степень натяжения тросов, не допуская излишнего натяжения и слабины; проверять подвеску роликов и отсутствие заедания тросов, осмотреть тросы, обязательно ощупав их руками. В случае обнаружения перетертых ниток трос нужно немедленно заменить. Необходимо обратить внимание, нет ли люфта в шарнирах и кабанчиках рулей, целы ли жесткие тяги, поставлены ли валики, произведена ли контровка. Погнутую тягу необходимо снять и, если погнутость небольшая (2—3 мм), выпрямить, не допуская вмятин. При обнаружении трещины тяга должна быть заменена. При осмотре трехплечего рычага, к которому присоединены тросы управления элероном, необходимо установить, не погнулась ли ось, на которой вращается рычаг. Проверив правильность контровки, все трущиеся детали необходимо смазать тонким слоем тавота или технического вазелина.

При осмотре плоскостей необходимо обратить внимание на: а) целость креплений и отсутствие люфта в местах соединения с креплениями на ферме; правильность установки валиков и их контровку, б) целость подкосов и правильность их установки, в) степень натяжения расчалок, целость сережек, отсутствие ржавчины, правильность контровки тандеров, г) состояние обтяжки плоскостей и состояние нервюр.

При осмотре фермы необходимо проверить: а) целость съемного обтекателя, сиденья, запускного крюка, пилотского ремня, действие самопуска, состояние шасси (если планер на колесах или лыжах), б) состояние фанерной обшивки лыжи,

балки, целость фанерных накладок, контровку болтов валиков, в) состояние костыля.

При осмотре хвостового оперения проверяется: а) крепление киля (не подался ли киль при подтяжке расчалок вперед), крепление стабилизатора и идущих к плоскостям расчалок, б) контровку валиков, отсутствие люфтов.

Учлеты, закрепленные за отдельными частями планера, докладывают результаты осмотра старшине-механику группы, который, проверив планер, докладывает инструктору. Не ограничиваясь осмотром планера учлетами, инструктор обязан осмотреть машину лично перед тем, как допустить планер к полетам.

Подобный осмотр должен проводиться не только перед первыми испытательными полетами нового планера, но и всякий раз перед выходом на полеты.

ОСНОВЫ ТЕХНИЧЕСКОЙ ЭКСПЛОАТАЦИИ ПЛАНЕРА

1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ. НОРМЫ РЕМОНТА И ЭКСПЛОАТАЦИИ.

Продолжительность жизни планера, как и любой машины, зависит не только от качества его изготовления, но, в огромной степени, и от условий, в которых машина работает,— от ухода за ней, предупредительных ремонтов и наблюдения за ее работой.

Работая в напряженных условиях полета, планер требует к себе бережного, внимательного отношения. Своевременное исправление незначительной неисправности сохраняет планер от поломки, делает его жизнь более долговечной. Все, что связано с жизнью планера — его работой, хранением, сборкой, разборкой, — мы называем эксплоатацией планера.

Долговечность планера, а следовательно и наиболее полное использование его, зависит от качества эксплоатации. Чем больше мы сумеем использовать планер, тем дешевле будет стоимость обучения планеристов.

Прежде чем перейти к обучению полетам, нужно хорошо изучить планер, уметь грамотно эксплоатировать его.

Планер не прощает «грубого обращения». Если при выводе из ангара не следить за концами крыльев — они будут поломаны; если приподнять планер за кромку крыла — она сломается, так как не рассчитана на такую нагрузку.

Работая на планере, мы должны время от времени тщательно осматривать его и производить необходимый ремонт.

Нормы осмотра планера и сроки, определяющие характер учебной работы, которую можно на нем производить в зависимости от степени изношенности машины, регламентируются «нормами эксплоатации». При грамотной эксплоатации планер может служить гораздо дольше, чем это предусматривает норма (2500 посадок для планера Ус-4).

Не определяя окончательной цифры срока службы планера, подчеркиваем, что нормы осмотра и ремонта должны быть соблюдены.

Нормы осмотра и ремонта планеров Ус-4

После 100 полетов	Осмотр и регулировка
» 500 »	Осмотр и средний ремонт (устранение люфтов в креплениях плоскостей, балки, киля, кабанчиков, тщательный осмотр)
» 900 »	Осмотр и регулировка
» 1200 »	Осмотр и средний ремонт
» 1500 »	Капитальный ремонт
» 1800 »	Осмотр и ремонт
» 2100 »	» »
» 2500 »	» »
» 2300 »	Осмотр и капитальный ремонт с вскрытием плоскостей и тщательный проверкой, возможной заменой обтяжки крыльев и хвостового оперения, заменой подносившихся деталей, а также проверкой всех креплений, с заменой деталей, имеющих люфты и деформацию.

Капитальный ремонт может производиться только в мастерских при наличии квалифицированных специалистов и соответствующих материалов.

Несомненно, что после производства подобного ремонта, при соответствующем уходе и наблюдении, планер может эксплоатироваться и далее. Для определения дальнейшей годности, планер осматривается авторитетной комиссией специалистов, которая составляет акт о результате осмотра.

После каждой поломки (аварии) планер должен быть особенно тщательно осмотрен. Иногда маловажная поломка скрывает за собой серьезное повреждение планера. Перевод планера из категории в категорию может и должен быть произведен ранее установленного срока, если планер получил пов-

реждение, делающее его эксплоатацию в данной категории невозможной.

Ниже приводятся нормы эксплоатации, соответствующие хранению планера в ангарах.

Планер Ус-4

Число посадок	Категория	Условия эксплоатации
1—600	I	Парящие и планирующие полеты при скорости ветра до 10 м/сек.
601—1200	II	Планирующие полеты по полной программе при скорости ветра до 8 м/сек.
1201	III	Планирующие полеты по прямой при скорости ветра до 5 м/сек.

Необходимо иметь в виду, что приводимые нормы являются минимальными.

При грамотной эксплоатации и бережном уходе за материальной частью, при жестком выдерживании сроков осмотра и планово-предупредительном ремонте можно значительно лучше и полнее использовать материальную часть. Превышение норм допустимо лишь при полной ответственности и знании дела эксплоатирующей организацией, причем отсрочка перевода планера из одной категории в другую должна оформляться актом специальной авторитетной комиссии.

УХОД ЗА ПЛАНЕРОМ, РЕМОНТ И УЧЕТ РАБОТЫ

Нужно помнить, что неисправности не возникают мгновенно, — они приходят как следствие различных причин. Та или иная деталь не разрушается сразу — существует определенный процесс разрушения. Пыль и грязь разъедают полотняную обшивку, ржавчина разрушает металл, люфты в соединениях имеют свойство быстро расти, что нарушает прочность конструкции.

Планер должен быть всегда чист и исправен. Если на нем не летают, это не значит, что не нужно следить за его чистотой и исправностью. Не реже, чем раз в пятидневку необходимо просмотреть планер, удалить пыль, грязь, заменить высохшую смазку. Особенно внимательно нужно следить за металлическими деталями, не допуская появления на них ржавчины (для этого они всегда должны быть чисты и хорошо смазаны). Если на металле появилась ржавчина, нельзя удалять ее шкуркой или наждачной бумагой. Ржавчина должна уда-

ляться при помощи смоченной керосином ветоши. После того, как ржавчина будет удалена, деталь протирается сухой тряпкой и обязательно смазывается тавотом или техническим вазелином. Если на металлических креплениях начала облупляться краска, ее нужно удалить всю и тщательно осмотреть крепления, так как есть основания полагать, что под облупившейся краской появилась ржавчина или деформировалось крепление. Поврежденное крепление, как правило, не ремонтируется, а подлежит замене.

Рекомендуется иметь краски всех цветов, необходимых для окраски отремонтированных частей, а также исправления попорченной окраски.

Особенно тщательно нужно следить за тросами в местах трения, ежедневно проверяя их наощупь рукой. В случае возникающего сомнения в целости троса, необходимо его отсоединить и в том месте, которое нуждается в проверке, перегнуть с некоторым радиусом под прямым углом; если у троса есть обрыв, оборванные нити будут сразу обнаружены. Такой трос должен быть немедленно заменен.

Периодически проверять, не появился ли люфт у кабанчиков рулей и элеронов и в месте крепления киля, что могло случиться при перетягивании расчалок в процессе регулировки: киль будет подаваться вперед, разбалтывая отверстия, через которые проходят болты; то же и с креплениями плоскостей.

Своевременно обнаруженный и исправленный дефект (а еще лучше — предупрежденный) гарантирует отсутствие поломок и аварий по вине материальной части. Однако таким постоянным «подлечиванием» уход за планером не исчерпывается. Нужно периодически осматривать его с разборкой и производством основательного ремонта.

Всякий ремонт проводится на основе подробнейшего планового осмотра машины. Осмотр рекомендуется производить не только в полетные дни, перед выходом группы на полеты и перед вылетом машины, но также по утвержденному плану: примерно — раз в декаду, специальной комиссией или руководством станции (кружка). Результат осмотра заносится в формуляр планера; кроме этого составляется дефектная ведомость, подробно отражающая состояние планера и потребный ремонт. Занесение данных осмотра в формуляр является не только мерой борьбы за отличное состояние материальной части, но и наглядным показателем отношения прикрепленного к планеру инструктора к доверенной ему материальной части.

Ремонт разделяется на полевой и капитальный. Полевой ремонт производится на старте, под руководством инструктора, силами учлетов, при использовании инструмента, имеющегося в инструментальной сумке. К полевому ремонту относятся: накладка заплат на обтяжку плоскостей, фермы, оперения; замена амортизатора шасси; мелкий ремонт съемного обтекателя и т. д.

Капитальный ремонт требует продолжительного времени на просушку склеенных деталей, изготовление новых деталей, частей, частичной или полной разборки планера. Стационарный ремонт производится в мастерских. В свою очередь стационарный ремонт подразделяется на: текуще-предупредительный (укрепление расшатавшихся шарниров, кабанчиков рулей, устранение люфтов и т. д.) и капитальный ремонт основных частей планера (крыльев, фермы, хвостовой балки, оперения) с заменой отдельных деталей и частей. Капитальный ремонт сопровождается полной разборкой планера с тщательной проверкой всех частей и устранением всех дефектов.

При хорошей эксплоатации планера, систематическом ведении предупредительного ремонта, надобность в капитальном ремонте не отпадает, но сроки его производства сильно отодвигаются.

ПРАКТИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО РЕМОНТУ ПЛАНЕРА УС-4

Каждому инструктору рекомендуется иметь комплект инструментов и ремонтного материала, необходимого для работы на планере. Для хранения инструментов нужно сделать переносной ящик или сумку.

Комплект инструментов

Молоток 200-400 г.	1 шт.
Ключи шведские № 1 или № 2	1 шт.
Плоскогубцы универсальные	1 шт.
Круглогубцы	1 шт.
Отвертка (средняя)	1 шт.
Нож перочинный	1 шт.
Кусачки	1 шт.
Шило	1 шт.
Игла	1 шт.
Напильник трехгранный	1 шт.

Ремонтный материал

Проволока стальная 1,5 и 2 мм.	10 м.
Шурупы разные	100 г.
Туроны для расчалок	10 шт.
Тандеры	2 шт.
Проволока контровая (мягкая)	5 м.
Булавки контровые	10 шт.
Гвозди оцинкованные	100 г.
Амортизатор 15-18 мм	1 м.
Мадаполам	2 м.
Нитки суровые	1 моток
Аэролак 1-го покрытия	1 л.
Аэролак цветной	1 л.
Краска (по цвету планера)	0,2 кг.
Тавот :	200 г.

Комплект инструментов для мастерской подбирается в соответствии с потребностью станции. Во всяком случае он должен включать набор слесарного и столярного инструментов. Помимо инструментов, необходимо иметь ремонтный материал, а именно: 1—5 мм авиафанеру, рейки соответствующих сечений, аэролак, казеин, гвозди, трос, стальную проволоку, листовую сталь, мадаполам, нитки, тесьму и т. п.

Накладка заплат на порванную обтяжку. Порванную обтяжку перед накладыванием заплат зашивают (шов «елочкой»), предварительно удалив с ремонтируемого места эмалит (смыв растворителем или осторожно соскоблив), затем вырезают из мадаполама или перкаля заплату и, выдернув по краям ее несколько рядов ниток, делают бахрому (на маленьких заплатах меньше чем 30×30 мм бахрома не делается). Обтяжку смазывают эмалитом первого покрытия, накладывают заплату на место, тщательно расправляют и дают просохнуть. Если прорыв больших размеров, то перед зашивкой эмалит обязательно смывается с обшивки при помощи растворителя.

Покрытие эмалитом. Покрытие эмалитом первого слоя натягивает ткань. Покрытие эмалитом второго слоя придает эластичность, предохраняет ткань от сырости и улучшает внешний вид. Крыть эмалитом следует быстро, ровным тонким слоем, слегка нажимая кистью и проходя ею по одному и тому же месту возможно меньшее число раз (не более двух-трех). Направление мазков устанавливается соответственно покрываемой детали (на крыле — вдоль нервюр). Кисть желательна средней мягкости, шириной 100-120 мм. Второе покрытие рекомендуется производить не ранее, чем через четыре часа после первого. Покрывать эмалитом можно

только сухую обтяжку и в сухую погоду (желательно работать в помещении). На открытом воздухе при ветре покрывать эмалитом нельзя, так как он быстро густеет и ровное покрытие становится неровным. Покрывать эмалитом разрешается только на большом расстоянии от огня, так как эмалит легко воспламеняется.

Металлические детали при деформации и поломке, как правило, не ремонтируются, а заменяются новыми.

Ремонт лыжи. Капитальный ремонт лыжи может производиться только при наличии квалифицированного специалиста и соответствующих условий (мастерская, необходимые инструменты, доброкачественные материалы). В случае замены полок лыжи, необходимо сделать стеллаж или подобрать стол с крепкой крышкой, на котором будет производиться ремонт. При разборке надо лыжу положить на стеллаж, обчертить карандашом; это будет служить выкройкой, по которой проверяется новая изготовленная лыжа. Это очень важно, потому что, меняя полки, легко ошибиться и сделать лыжу короче или длиннее, а главное, — можно придать ей неправильный наклон.

Приготовив стеллаж, инструменты и материалы, приступают к разборке поломанной лыжи. Разборка определяется характером поломки. При замене нижней полки для ремонта необходимо: а) снять сиденье; для этого нужно, стараясь не повредить, снять полотняную обшивку фермы в месте крепления к сиденью, отвернуть шурупы, крепящие спинку, и фанерные косынки, крепящие сиденье на лыже; б) снять управление и металлические крепления подкосов; в) содрать фанерную обшивку, аккуратно зачистив все части, которые останутся (верхнюю полку, бобышки и пр.), предварительно удалив гвозди. После этого ремонтируемая лыжа укрепляется на стеллаже. Проверив правильность положения верхней полки, приступают к монтажу новой нижней полки. Ее изготовляют из трех реек авиасосны сечением 10×40 мм (лучше иметь сечение не 40, а 42 или 43 мм с тем, чтобы по окончании склейки выравнять полку рубанком). Тщательно выстругав рейки до нужного сечения, проходят фуганком, затем, намазав склеиваемые стороны казеином (другой клей не допускается), выжидают 3—4 минуты, чтобы клей «взялся», прижимают рейки друг к другу, ставят на место и зажимают получившуюся полку вертушками (зажимами, прибиваемыми к стеллажу).

Склеенную полку оставляют для просушки до следующего дня. На другой день, слегка обстругав наружную сторону полки, заклеивают лыжу 3 мм переклейкой и прибивают

оцинкованными гвоздями. После этого можно перевернуть лыжу, высверлив по отверстиям верхней полки дыры для болтов в новой обшивке, так как, заклеив лыжу фанерой, можно не найти места, где они должны быть высверлены. Высверлив отверстия, заклеивают и другую сторону лыжи. После этого устанавливают педали, управление, сиденье. Крепления, соединяющие пирамиду с хвостовой балкой, устанавливают по хвостовой балке.

Сращивание полок лыжи можно производить только в крайнем случае. Сращиваемые полки срезаются под углом 1:6; на сращиваемых местах подклеивается добавочная рейка, срезаемая на-ус. Сращивание требует особой тщательности в подгонке, так как плохо подогнанные рейки или фанера не дадут необходимой прочности.

Ремонт лонжерона допускается только с разрешения старшего инженера учебной организации, к которой приписан кружок. Перед окончательной заделкой отремонтированного лонжерона, он должен быть осмотрен представителем учебной организации. При сращивании полок длина скоса на-ус делается под углом не меньше 1 : 10. Под склеиваемым местом необходима подклейка добавочной планки толщиной 5-6 мм.

Планер, имеющий ремонтированный лонжерон, переходит в третью категорию.

В связи с тем, что от качества ремонта планера зависит его дальнейшая эксплоатация и безаварийность, ни в коем случае нельзя допускать никаких переделок и изменений, ослабляющих детали, строго выдерживая сроки просушки склеиваемых деталей и т. п.

При возникновении сомнения в целости той или иной детали или части, планер к полетам не допускается до тех пор, пока дефект не будет устранен.

ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ НА ИЗГОТОВЛЕНИЕ

ПЛАНЕРА УС-4

ОБЩИЕ ДАННЫЕ

Размах	10560±30 мм
Длина полная	5600±30 мм
Высота на стоянке	1700 »
Высота крыла от земли	1320 »
Максимальная ширина миделя . .	520±10 мм
Вес без шасси	87±3,0 кг.

РЕГУЛИРОВКА И РАБОТА УПРАВЛЕНИЯ

При регулировке на контрольной сборке, обязательной для всех без исключения выпускаемых машин, должны быть соблюдены следующие условия:

1. Поперечное V крыльев при стоянке 1,25±0,25°.

2. Разница в углах атаки крыльев, измеренная на расстоянии 10 м от подкоса каждого крыла, должна быть в пределах 0,5°.

3. Угол установки стабилизатора относительно хорды крыла у корня должен быть равен 0±0,5°.

4. Отклонение плоскости руля направления от диаметральной плоскости планера должно быть при нейтральной педали в пределах 0±1,0°.

5. Отклонение плоскости каждого из рулей высоты от плоскости стабилизатора при ручке управления, перпендикулярной к верхней полке лыжи, должно быть в пределах 0±1,0°.

6. Отклонение элерона от своего нейтрального положения (при котором он составляет продолжение профиля крыла) при нейтрально установленной ручке должно быть в пределах 5±3 мм., при измерении между задним внутренним концом элерона и соответствующей частью крыла.

7. Максимальные возможные отклонения рулей и элеронов в каждую сторону должны быть не менее:

а) руля поворота ±300 мм,

б) руля высоты ±250 мм,

в) элерона (правого и левого) ±210 мм.

Отклонения в линейной мере (ММ) измеряются по перпендикулятору к хорде нейтрально установленного руля или элерона.

8. Крылья не должны иметь продольного V в плане: отклонение концов крыльев назад при расчаленном и отрегулированном хвосте не должно быть более 30 мм от носка дужки у корня крыла (проверка с помощью натянутой нитки).

9. Хвост должен быть установлен в диаметральной плоскости, причем разность расстояний справа и слева от заднего конца неподвижной части крыла перед элероном до конца костыля должна быть в пределах 10 мм.

10. Все отверстия и валы (болты, валики и т. п.) выполняются согласно «Положению о допусках и посадках».

Примечание: Выбирание люфта в шарнирах и стыках путем затяжки соответствующих болтов не допускается.

11. Наружная часть ушков тандеров типа АВРО при соблюдении приведенных пунктов 4, 5, 6, 7 и 9 настоящих условий регулировки, должна быть целиком утоплена в муфте с запасом на один оборот. У нормального тандера, при соблюдении тех же условий регулировки, хвостовик должен быть ввернут не менее чем на 6 ниток (оборотов).

12. Вилки тандеров должны быть достаточно длинными во избежание какого бы то ни было изгиба шеек хвостовиков при повороте рычагов управления. При применении тандеров с недостаточно длинной вилкой, включение промежуточных серег толщиною не менее 1,5 мм каждая (сталь М или С) обязательно.

13. Ручка управления не должна вращаться на нарезке осевого болта — болт должен иметь корончатую гайку со шплинтовкой.

14. При вращении рулей и элеронов не должно быть задевания и трения о неподвижные части. При наличии трения у элерона, пирамиды шарниров должны заменяться на более высокие, а при наличии трения у рулей — должны заменяться бобышки.

МАТЕРИАЛЫ

1. Планер должен быть изготовлен из материалов, предусмотренных спецификацией, и соответствовать требуемым качествам.

2. Допускается замена: сосны на ель, ясеня на вяз, бука на клен при условии соответствующего качества заменяемых материалов, требуемых спецификацией. Влажность дерева не допускается свыше 14% и ниже 7%.

ВЫПОЛНЕНИЕ ЧАСТЕЙ И ДЕТАЛЕЙ

Выполненные части и детали планера должны соответствовать следующим требованиям:

1. Все детали и части планера должны соответствовать чертежам и техническим условиям, как в целом, так и в деталях.

Примечание: Допускается выполнение отдельных работ и второстепенных деталей по месту в зависимости от технологического процесса производства.

2. В металлических деталях не допускаются изгибы, не предусмотренные чертежами, а также вмятины, трещины и надрывы.

3. На всех рычагах, в которых заправлены проволоки, должны быть вставлены латунные или мягкие железные гладко развальцованные втулки (пистоны).

4. Самопуск должен быть легко и безотказно работающим, самозаряжающегося типа.

5. Выравнивающая планка (прокладка) на заднем лонжероне перед кабанчиком элерона должна быть плавно сведена на-нет.

6. Лонжерон элерона в месте крепления кабанчика должен быть усилен накладкой из 2 мм фанеры длиною 400 мм.

7. Дополнительная лента-расчалка, подкрепляющая лонжерон в месте крепления к нему хвостовой расчалки, должна наклеиваться вплотную, без зазора, к металлической детали, в размоченном виде и иметь сечение 1,5×35 мм.

Никакая слабина ни в этой, ни в другой расчалках коробки не допускается. Расчалки должны быть туго натянуты и склеены между собою.

Примечание: Небольшое ослабление одной половины расчалок между фермой и подкосами при натяжении расчалок хвоста допускается. Появляющаяся волна при умеренном натяжении расчалок должна быть не больше 2 мм.

8. Лонжероны крыльев должны склеиваться под давлением (как стенки, так и подклейки). Выдержка под давлением должна быть не менее 6 час. Преждевременная выемка партии деталей из пресса служит причиною брака всей партии. Склейка всех частей должна быть плотной и тщательной.

9. Клей для столярных и сборочных работ должен быть свежеразведенным в чистой посуде согласно правил разведения и употребления авиаклея. Должен быть обеспечен постоянный, непрерывный и тщательный контроль за качеством клея; обнаружение в производстве недоброкачественного клея служит причиною брака всей партии изделий, на которую был употреблен данный клей.

10. Склейные работы допускаются только при температуре помещения не менее 12° С.

11. Употребление гладких гвоздей, за исключением обойных работ, не допускается.

12. Лонжероны крыла должны быть с двойной подкладкой верхних полок.

13. Обтекатель планера должен быть подкреплен добавочным шпангоутом и иметь вырез в полу без острых углов, мешающих надеванию.

14. Управление рулем высоты должно заключать в себе ролик.

15. Шпангоут под сиденьем должен быть усиленного типа.

16. Нижняя часть фермы должна быть зашита 2 мм переклейкой с волокнами рубашки, перпендикулярными полками.

17. Подкосы планера должны быть гладкими, без следов обработки режущим инструментом, без трещин и изгибов.

18. Смотровые лючки планера должны быть фанерными, оклеенными полотном, с ребрами жесткости изнутри и хорошими застежками.

19. Под крылом у подкоса, в месте, где упирается плечо переносящего планер человека, должна быть усиливающая фанерная 2 мм накладка.

20. Между кабиной и бортом сиденья должен быть зазор не более 3 мм.

21. При сборке в шаблоне фермы не должно быть зазора между передней стойкой фермы и полками лыжи, — неплотность пригонки служит безусловной причиной брака.

СБОРКА

1. Все металлические детали должны стоять на своих местах, плотно прилегая к соответствующей деревянной части.

2. Болты, крепящие детали, должны быть поставлены на лаке без перекоса и достаточно затянуты, но без заметного вдавливания шайбы и накладок в дерево, причем конец болтов должен быть опилен по правилам и раскернен не менее чем тремя точками.

Под болты должны ставиться шайбы следующих минимальных диаметров: под 5-мм болты — шайбы 1,5×20, под 6 мм болты — 2 × 24, под 8-мм болты — 2,5× 30. Шайбы должны иметь вполне плоскую форму.

Установка 16-мм шайб под 4-мм болты не допускается, за исключением случаев, когда это требуется чертежами.

3. Тросы и проволоки управления, за исключением тросов управления элеронами, должны быть аккуратно свернуты в кольца и завернуты в промасленную бумагу.

4. Тандеры и соединительные валики должны находиться на своих местах, смазаны тавотом и предохранены контровкой от утери.

5. В конце тросов должны быть вделаны оцинкованные или латунные коуши. Заплетка должна быть снаружи заделана мягкой проволокой. Наличие ржавчины и резкие перегибы недопустимы.

6. Концы проволоки должны иметь правильную форму и заделаны при помощи туронов, размер которых должен соответствовать диаметру проволоки. На проволоке не должно быть ржавчины и перегибов, или их следов. Туроны должны быть плоскими. Употребление туронов из мягкой проволоки недопустимо.

7. Шарниры рулей должны быть установлены без перекосов и люфта, а также смазаны тавотом и иметь на себе контровку.

8. Трущиеся части в ручном и ножном управлениях планера должны быть смазаны тавотом и иметь легкий ход.

9. Смазка частей тавотом должна производиться согласно особой инструкции, без грязи и размазывания.

11. Сварка всех металлических узлов должна быть доброкачественной. Проволока для сварки должна быть надлежащего качества с содержанием углерода не свыше 0,10—0,15%.

12. Шарниры рулей и элеронов должны быть расположены на одной прямой с ошибкой не более +1,0 мм.

13. Валики во всех креплениях планера должны иметь такую длину, чтобы шплинт или булавка в контровом отверстии были не ближе, чем на 0,1 мм и не дальше, чем на 1,5 мм от тела детали. Неподходящие по длине валики должны заменяться.

14. Пояса должны быть с плечевыми ремнями и широким нескатывающимся набрюшником.

15. Во всей конструкции планера, за исключением тяги к самопуску, должна употребляться проволока не тоньше 1,8 мм. На самопуске — от 1,2 до 1,5 мм.

16. Крепление подкосов к крылу и ферме должно производиться исключительно на болтах с контровкой стальной булавкой или с корончатой гайкой и шплинтом.

17. Центральный узел фермы должен иметь 1,5 или 2,0 мм накладку, соединяющую вместе все стержни фермы.

ОБТЯЖКА

1. Стежки прошивки обтяжки должны быть не реже 70 мм.

2. Обтяжка не должна иметь морщин, проколов, вмятин и неаккуратно заделанных углов.

3. Отверстия для прохода тросов, проволок и тяг должны быть прорезаны по шаблонам в надлежащих местах и прошиты. Края должны быть аккуратными, без расслаивания, морщин и лохмотьев.

4. В обтяжке каждой части не допускается более двух заклеенных прорывов и не более четырех на весь планер размерами не более 150×150 мм каждый.

5. Обтяжка у вырезов шарниров должна быть заклеена аэролаком не менее, чем на 10 мм.

6. Не допускаются какие-либо надписи химическим карандашом, где бы то ни было.

7. Шов обтяжки должен быть прямым, ровным, без пропусков, частотой не меньше трех стежков на 10 мм. Шов должен быть гладким, без образования валика и лежать по кромке обтягиваемой части. Змеевидный шов служит причиной брака.

Допускается замена шва по задней кромке на крыле, рулях, киле и стабилизаторе на оклеивание аэролаком «Ц» первого покрытия.

8. Под проволоку руля высоты на стабилизаторе должна быть подложена металлическая пластинка.

ОБЪЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

1. Нумерация деталей в каждом агрегате начинается с первого номера. Если деталь из другого агрегата, то к номеру детали сделана приписка «смотри лист №. . . .».

Детали, к номерам которых приписок не сделано, вычерчены на том же листе или на следующем по порядку №№.

В верхнем правом углу каждого листа указан его порядковый номер, а под ним — к какому листу он относится.

2. Сводная материальная спецификация составлена из расчета потребного материала для изготовления одного планера.

Потребный материал для изготовления болтов, гаек и шайб (указанных в прилагаемом перечне) учтен в спецификации.

Количество материала указано без учета отходов и технологического припуска.

3. Стальные детали рекомендуется варить газовой сваркой (кислородно-ацетиленовой).

Проволку для сварки применять марки 10А с содержанием углерода не более 0,15%.

4. В чертежах деревянных деталей направление слоев древесины указано условным обозначением Н. С.

5. Деревянные части планера изготовлять из сосны и собирать на казеиновом клее В-107. Фанерные детали (обшивка, стенки нервюр и лонжеронов, угольники) в местах склейки можно дополнительно прошивать оцинкованными гвоздями.

6. Вся работа по склейке, окраске и сушке должна проводиться при температуре не ниже 12°С в сухом помещении.

Склейку казеиновым клеем производить в следующем порядке:

Клей разводится водой комнатной температуры в пропорции: одна часть клея 1,35 часть чистой воды. В жаркую погоду (при температуре свыше 20°С) клей следует растворять более жидко:

На одну часть клея — одну часть воды.

Разведенный клей тщательно размешать.

Клей годен к употреблению в течение 4 часов. Застывший клей к употреблению не годен. Сухой клей должен храниться в сухом помещении, в наглухо закрытой посуде. Клей следует разводить только в чистой эмалированной или фарфо-

ровой посуде. Алюминиевая посуда негодна для разведения клея.

Склеиваемые детали должны быть абсолютно сухи.

Обе склеиваемые поверхности следует смазать тонким слоем клея, после чего подождать 3-6 мин., затем приложить одну часть к другой и зажать склеиваемые части струбцинами или положить под пресс.

Давление рекомендуется в 1-2 кг/см² поверхности склейки.

Нормальная сушка должна продолжаться в течение суток.

При сращивании реек на-ус, скос, как правило, должен быть 1 : 15; например: при сращивании полок лонжерона, высота которых 10 мм, длина скоса делается 150 мм.

7. Собранные деревянные части планера, до обтяжки полотном, покрыть один раз масляным лаком 17А и дать просохнуть при температуре 16—20° С в течение 24 часов.

Сиденье покрывать лаком 17А два раза.

Готовые ферму, обтекатель и сидение, после покрытия лаком 17А, красить нитроэмалью АII—АЛ(к) или обычными эмалями любого цвета. Рекомендуются светлые тона.

8. Хвосты нервюр крыла, образующие контур элерона, обрезаются по заднему лонжерону при сборке крыла и должны быть без всяких добавлений годными для сборки элерона.

9. Приклейку полотна и лент к деревянным частям планера рекомендуется производить нитроклеем АК-20, но можно клеить и аэролаком А1Н.

10. Мадаполамовую обтяжку покрывать два раза аэролаком А1Н, после чего красить два раза нитроэмалью АII—АЛ(к).

Перед нанесением первого слоя необходимо удалить загрязнение (обрывки ниток, пыль и т. п.) мягкой сухой щеткой.

Нанесенный первый слой покрытия А1Н просушивать при температуре 12—17° С в течение не менее одного часа. После этого наклеивать миткалиевые ленты.

При наклеивании лент на обтяжку, по месту приклейки наносить слой аэролака А1Н, затем на это место наложить ленту и покрыть сверху слоем аэролака, при тщательном, но быстром разглаживании кистью.

При этом нужно избегать образования складок, а также пузырей между наклеиваемой лентой и обшивкой.

После просушки нанести второй слой аэролака и просушить в течение 2,5 часов.

При загустевании нитроэмали АII—АЛ(к) перед употреблением допускается разбавление разжижителем РДВ в количестве не более 15% от веса эмали.

11. С целью предохранения от ржавчины металлические детали рекомендуется цинковать или красить.

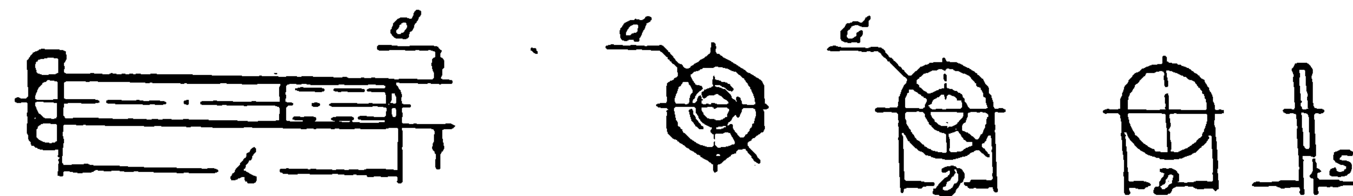
Перед покраской стальные детали желательно отпескоструить или, по крайней мере, удалить следы ржавчины наждачной шкуркой № 1 и промыть керосином.

Поверхность протереть тряпками, смоченными разжижителем Р-1, снова протереть чистыми сухими тряпками, а затем, последовательно красить черной эмалью Ч—1 и, после просушки, покрывать лаком Ч—2.

Допустимо покрытие масляной краской или эмалями других марок.

Поверхность сочленяемых деталей в местах вращения (болты, валики и т. п.), особенно в системе управления планером, не красить, а смазывать тавотом или техническим вазелином.

СПЕЦИФИКАЦИЯ
БОЛТОВ, ГАЕК И ШАЙБ, ПРИМЕНЯЕМЫХ НА ПЛАНЕР УС-4



№№ п. п.	Наименование	Кол.	Шифр нормали МАП	Марка матер.	d	D	L	S	Примечание
1	Болт	4	1301с5—22	45	5×0,8	—	22	—	
2	»	2	1301с5—24	„	„	—	24	—	
3	»	11	1301с5—42	„	„	—	42	—	
4	»	2	1301с5—44	„	„	—	44	—	
5	»	2	1301с5—48	„	„	—	48	—	
6	»	2	1301с5—54	„	„	—	54	—	
7	»	4	1301с5—58	„	„	—	58	—	
8	»	2	1301с5—60	„	„	—	60	—	
9	»	8	1301с6—14	„	6×1	—	14	—	
10	»	4	1301с6—28	„	„	—	28	—	
11	»	2	1301с6—58	„	„	—	58	—	
12	»	3	1301с6—68	„	„	—	62	—	
13	»	3	1301с8—50	„	8×1,25	—	50	—	
14	»	2	1301с8—65	„	„	—	65	—	

Продолжение

№№ п. п.	Наименование	Кол.	Шифр нормали МАП	Марка матер.	d	D	L	S	Примечание
15	Гайка	44	1400с5	45	5×0,8	—	—	—	
16	»	37	1400с6	»	6×1	—	—	—	
17	»	8	1400с8	»	8×1,25	—	—	—	
18	»	1	1400с10	»	10×1,5	—	—	—	
19	» корончатая	12	1406с6	»	6×1	—	—	—	
20	» »	1	1406с8	»	8×1,25	—	—	—	
21	Шайба	12	234А1,5—5—10	20	5,2	10	—	1,5	
22	»	14	234А1,5—5—20	»	»	20	—	1,5	
23	»	2	234А2—5—16	»	»	16	—	2	
24	»	26	234А1,5—6—20	»	6,2	20	—	1,5	
25	»	20	234А2—6—24	»	»	24	—	2	
26	»	3	234А1—8—16	»	8,2	16	—	1	
27	»	8	234А1,5—8—20	»	»	20	—	1,5	
28	»	4	234А2—10—20	»	10,2	20	—	2	
29	Шайба глухая	8	5А1—20	»	—	20	—	1	
30	» »	4	5А1,5—16	»	—	16	—	1,5	
31	» »	1	5А2—46	»	—	42	—	2	
32	» »	2	5А2,5—16	»	—	16	—	2,5	
33	» »	4	5А2,5—30	»	—	30	—	2,5	

СВОДНАЯ
МАТЕРИАЛЬНАЯ СПЕЦИФИКАЦИЯ

№№ п. п.	Наименование материала	Марка	Тех. условия или ГОСТ	Размер	Един. изм.	Колич. на издел.	Примечание
	Аэролак	А1Н	Гост 2699—44		кг	25,0	
	Нитроэмаль	АII—АЛ(к)	НКХП—НКАП 1133—44		кг	20,0	
	Лак масляный	17А	Т. У. МХП 1419—46		кг	17,0	
	Эмаль черная	Ч—1	Гост 2346—43		кг	3,0	
	Лак черный	Ч—2	Гост 2347—43		кг	3,0	
	Нитроклей	АК—20	НКХП—НКАП 720—41		кг	5,0	
	Казеиновый клей	В—107	Гост 3056—45		кг	35,0	
	Разжижитель	Р—1	225АМТ9		кг	15,0	
	Технический вазелин		ОСТ / НКТП—3261		кг	0,33	
	Мадаполам (полотно)			Ширина 700 мм	м	56,0	
	Лента (миткалевая)	ЛАОМ	Т. У. 1257—44	Ширина 30 мм	м	150,0	
	Лента (поясная)	АППР	336СМТУ	Шир. 50 мм	м	3,0	
	Лента (брезентовая)			Шир. 20 мм	м	1,0	

Продолжение

№ № п. п.	Наименование материала	Марка	Тех. условия или ГОСТ	Размер	Единиц. изм.	Колич. на издел.	Примечание
	Дерматин (черный)	А	Артикул 431	Ширина 800 мм	м	0,2	
	Нитки	№ 00	ОСТ НКАП 802/853	200 м	кат.	3,0	
	Вата или волос				кг	0,2	
	Резина	922	НКРП—НКАП 1166		кг	0,1	
	Амортизационный шнур		ГОСТ 1788—42	∅ 10 мм	м	0,8	
	Трос стальной	7×7	ГОСТ 2172—43	∅ 2 мм	м	8,0	
	Шплинты стальные	1279с	ГОСТ 391—41	1,5—15	шт.	40	
	Гвозди оцинк.	1270с		0,8—9	кг	2,0	
	» »	»		1—12	кг	1,0	
	Шурупы стальные		ГОСТ 1144—41	3—9	шт.	50	
	» »		»	3—15	шт.	100	
	» »		»	4—26	шт.	50	
	» »		»	5—35	шт.	10	
	Шурупы потайные		ГОСТ 1145—41	3—22	шт.	10	
	Заклепки стальные	871А	56АТУ	4—15	шт.	10	
	Проволока стальная	КО	ГОСТ 792—41	∅ 1 мм	кг	0,50	
	» »	ОВС	ГОСТ В—1546—42	∅ 1 мм	кг	0,1	для пружин

Продолжение

№№ п. п.	Наименование материала	Марка	Тех. условия или ГОСТ	Размер	Един. изм.	Колич. на издел.	Примечание
	Проволока стальная	ВС		⌀ 2 мм	кг	2,5	
	» »	КО		⌀ 5 мм	кг	0,150	
	Проволока сварочная	10А	ГОСТ 2246—43	⌀ 3 мм	кг	1,0	
	Латунь листовая	Л—62	ГОСТ 931—41	Толщина 1 мм	кг	0,020	
	Дюралюмин. кругл.	Д1	В—206 АМТУ	⌀ 80	кг	1,5	
	Сталь листовая	20	ГОСТ 2672—44	0,5 мм	кг	0,1	
	» »	»	»	0,8	кг	0,1	
	» »	»	»	1	кг	2,0	
	» »	»	»	1,5	кг	4,0	
	» »	»	»	2	кг	8,0	
	» »	»	»	2,5	кг	2,5	
	» »	»	»	3	кг	0,8	
	Сталь круглая	25	№ 177 НКЧМ—НКАМ	⌀ 8	кг	0,2	
	» »	»	»	⌀ 10	кг	1,0	
	» »	»	»	⌀ 12	кг	1,0	
	» »	»	»	⌀ 14	кг	0,5	
	» »	»	»	⌀ 16	кг	2,0	

Продолжение

№№ п. п.	Наименование материала	Марка	Тех. условия или ГОСТ	Размер	Един. изм.	Колич. на издел.	Примечание
	Сталь шестигранная	45	№ 177 НКЧМ—НКАП	S=9	кг	1,5	
	» »	»	»	S=11	кг	2,0	
	» »	»	»	S=14	кг	1,5	
	» »	»	»	S=17	кг	0,1	
	Трубка алюмин.	АМПМ	207 АМТУ	6×4	м	0,1	
	» стальная	20	№ 180 НКЧМ—НКАП	6×4	м	5,0	
	» »	»	»	8×6	м	1,0	
	» »	»	»	12×10	м	3,0	
	» »	»	»	25×23	м	1,0	
	» »	»	»	30×27	м	1,0	
	Деревянные бруски	Сосна	ГУ129со—43		м³	0,5	
	» »	Ясень	»	60×100	м	0,5	
	Фанера	БП-1	ГОСТ 102—43	Толщ. 1 мм	м²	15,0	
	»	»	»	1,5	м²	1,0	
	»	»	»	2	м²	5,0	
	»	»	»	3	м²	1,0	
	»	»	»	5	м²	1,0	
	»	»	»	10	м²	0,5	

ОГЛАВЛЕНИЕ